

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09327072
PUBLICATION DATE : 16-12-97

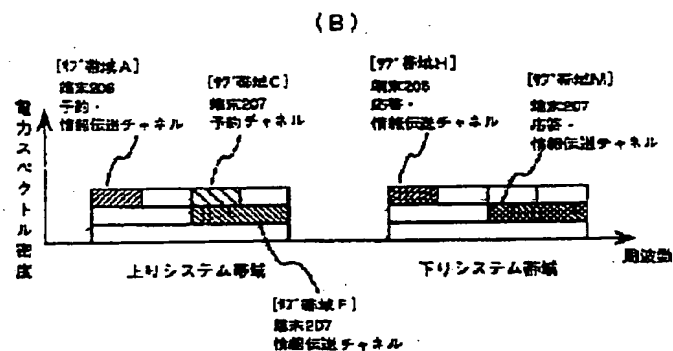
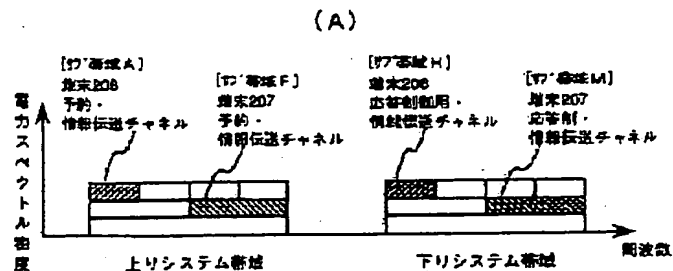
APPLICATION DATE : 05-06-96
APPLICATION NUMBER : 08142449

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : DOI NOBUKAZU;

INT.CL. : H04Q 7/38 H04J 13/04

TITLE : CDMA COMMUNICATION METHOD
AND SPREAD SPECTRUM
COMMUNICATION SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the flexibility of communication service by processing information individually.

SOLUTION: Frequency bands for a communication zone between a base station and a plurality of terminal equipments are divided into outgoing bands and incoming bands and a plurality of carrier frequencies are defined corresponding to a plurality of sub frequency bands having any of a plurality of kinds of band widths in both the frequency bands and a sub frequency band having the band width in matching with the information transmission speed is assigned in advance to each terminal equipment. Then after each terminal equipment applies spread spectrum processing to a reserved packet by a reservation channel spread code and makes transmission by using a specific carrier frequency corresponding to the incoming sub frequency band. After the base station applies spread spectrum processing to a reply packet with a reply channel use spread code, the base station makes transmission with the specific carrier frequency corresponding to the outgoing sub frequency band. Furthermore, after each terminal equipment applies spread spectrum processing to an information packet with a spread code of an information transmission channel designated by a reply packet, each terminal equipment makes transmission by using the specific incoming carrier frequency.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

JP09-327072,A

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The frequency band of the going-up direction for transmitting the packet which goes the communication link section between a base station and two or more terminal units to the above-mentioned base station from each above-mentioned terminal unit, Get down for transmitting the packet which faces to each above-mentioned terminal unit from the above-mentioned base station, divide into the frequency band of a direction, and the above-mentioned base station answers the reservation packet transmitted from each above-mentioned terminal unit. The response packet which specifies an information-transmission channel and a time slot as each addressing to a terminal is transmitted. In the CDMA (code division multiple access) correspondence procedure to which each above-mentioned terminal unit transmitted the information packet by the time slot as which it was specified on the information-transmission channel specified by the above-mentioned response packet Make it correspond with the going-up direction and two or more sub frequency bands which get down and have two or more one of the bandwidth of a class in each above-mentioned frequency band of a direction, respectively, and two or more carrier frequencies are defined. An uphill direction sub frequency band and a direction of going down sub frequency band with the bandwidth which balanced the information transmission rate beforehand are assigned for every terminal unit. After each above-mentioned terminal unit carries out the spread spectrum of the reservation packet including a terminal identification child with the diffusion sign for reservation channels, It transmits with the above-mentioned uphill direction sub frequency band and a specific corresponding carrier frequency. After the above-mentioned base station carries out the spread spectrum of the response packet addressed to each terminal with the diffusion sign for response channels, It transmits with the sub frequency band of the above-mentioned going-down direction assigned to each terminal unit, and a specific corresponding carrier frequency. The CDMA correspondence procedure characterized by transmitting with the specific carrier frequency of the above-mentioned going-up direction after each terminal unit carries out the spread spectrum of the information packet with the diffusion sign

for information-transmission channels specified by the above-mentioned response packet.

[Claim 2] The CDMA correspondence procedure according to claim 1 characterized by applying the diffusion sign in which said each terminal unit has the chip rate which corresponded with the bandwidth of said sub frequency band as a diffusion sign used for the spread spectrum of an information packet.

[Claim 3] One of said the sub frequency bands which have two or more narrow band width of face most among the bandwidth of a class is assigned to at least one of said terminal units as an object for the control channels of the uphill direction. The above-mentioned terminal unit transmits the reservation packet by which the spread spectrum was carried out with the sub frequency band for the above-mentioned control channels, and the corresponding carrier frequency. The CDMA correspondence procedure according to claim 1 or 2 characterized by transmitting an information packet with a carrier frequency with bandwidth other than the bandwidth for the above-mentioned control channels.

[Claim 4] The CDMA correspondence procedure according to claim 1 to 3 characterized by matching two or more of said carrier frequency and said two or more sub frequency bands so that it may lap with two or more sub frequency bands in which one sub frequency band which has wide band width of face comparatively has narrow band width of face from it.

[Claim 5] Consist of a base station and two or more terminal units, and the above-mentioned base station receives the reservation packet which was transmitted from each above-mentioned terminal unit and by which the spread spectrum was carried out. The response packet to which the spread spectrum of [for specifying an information-transmission channel and a time slot as each addressing to a terminal] was carried out is transmitted. In the spread-spectrum communication system which transmitted the information packet to which the spread spectrum of each above-mentioned terminal unit was carried out to the timing of a time slot of having been specified on the information-transmission channel specified by the above-mentioned response packet It gets down from the above-mentioned base station for transmitting the packet which faces to each terminal unit to the above-mentioned base station and the communication link section between each terminal unit. The frequency band of a direction, It has the frequency band of the going-up direction for transmitting the packet which goes to the above-mentioned base station from each above-mentioned terminal unit. Two or more receiving means in which the above-mentioned base station carries out reception actuation by one of two or more carrier frequencies beforehand defined in the frequency band of the above-mentioned going-up direction, respectively, Two or more recovery means to be established for every above-mentioned receiving means, to carry out back-diffusion of gas of the output signal from the above-mentioned receiving means, respectively, and to restore to a reservation packet and an information packet, Two or more transmitting means which carry out a send action by one of two or more carrier frequencies beforehand defined in the frequency band of the

above-mentioned going-down direction, respectively, It is prepared for every above-mentioned transmitting means, and has two or more modulation means to carry out the spread spectrum of a response packet and the information packet, respectively, and to output to the above-mentioned transmitting means. Each above-mentioned terminal unit as an activity frequency band of the going-up direction and the direction of going down Which sub frequency band with the bandwidth which balanced the information transmission rate of this terminal unit among two or more sub frequency bands matched with each above-mentioned carrier frequency is assigned. The means which carries out reception actuation with the carrier frequency corresponding to the sub frequency band used as the activity frequency band of the above-mentioned going-down direction, A recovery means to carry out back-diffusion of gas of the output signal from the above-mentioned receiving means, and to restore to the response packet and receipt information packet from a base station, Spread-spectrum communication system characterized by having a modulation means to carry out the spread spectrum of a means to transmit with the carrier frequency corresponding to the sub frequency band used as the activity frequency band of the above-mentioned going-up direction, and a reservation packet and a transmit information packet, and to output to the above-mentioned transmitting means.

[Claim 6] A reservation packet demodulator circuit for each recovery means of said base station to separate mutually two or more reservation packets from which the phase diffused with the diffusion sign of the same pattern differs, and recover from the output signal of said receiving means, It consists of an information packet demodulator circuit for separating mutually two or more information packets diffused with the diffusion sign of a mutually different pattern, and recovering from the output signal of said receiving means. A response packet modulation circuit for each modulation means of said base station to carry out the spread spectrum of the response packet addressed to said each terminal one by one with a predetermined diffusion sign, Spread-spectrum communication system according to claim 5 characterized by consisting of an information packet modulation circuit for carrying out the spread spectrum of the information packet addressed to said each terminal to each information-transmission channel with the diffusion sign of a proper.

[Claim 7] Said each information packet demodulator circuit of said base station carries out back-diffusion of gas of the output signal of said receiving means with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and response relation of each of said receiving means. Said each information packet modulation circuit carries out the spread spectrum of the information packet addressed to said each terminal with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and response relation of each of said receiving means. Said recovery means of each of said terminal unit carries out back-diffusion of gas of the output signal of said receiving means with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and response relation of said receiving means. Spread-spectrum communication system according to

claim 6 characterized by said modulation means carrying out the spread spectrum of said transmit information packet with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and response relation of said transmitting means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is applied to the correspondence procedure which used the code division multiple access standard (CDMA:Code Division Multiple Access) and communication system, especially packet transmission, and relates to a suitable CDMA correspondence procedure and spread-spectrum communication system.

[0002]

[Description of the Prior Art] A CDMA correspondence procedure is a correspondence procedure which communicates by making a wide band diffuse the signal spectrum concerned, and communicates by multiplexing many signals by assigning the spread-spectrum sign of a different pattern for every channel further by carrying out the multiplication of the spread-spectrum sign to the signal to transmit. The correspondence procedure concerned was excellent in secrecy nature, it had the features, like frequency utilization effectiveness is high and it is extremely stable, the application to mobile communication, cable transmission, etc. was expected, and, partly, practical use has started.

[0003] this invention person etc. proposed the migration communication system which transmits an information packet efficiently using such a CDMA correspondence procedure (seven to Japanese-Patent-Application-No. 204232 reference). By this proposal, the information-transmission channel for [which faces to a terminal unit from the reservation channel for transmitting a reservation packet to a base station from a terminal unit, the response channel for transmitting the response packet for transmit/receive control to a terminal unit from a base station, the going-up direction that goes to a base station from a terminal unit, and a base station] getting down and transmitting an information packet to a direction is set up in the wireless section between a base station and two or more terminal units.

[0004] Each terminal unit with which transmit information was prepared requires allocation of an information-transmission channel and an activity time slot of a base station in advance of information transmission. This demand (reservation demand) is performed by transmitting a reservation packet including a terminal identification child to a reservation channel, as shown in drawing 12 . In addition, each terminal unit becomes possible [transmitting a reservation packet to the time amount of arbitration] by carrying out the spread spectrum of the reservation packet with a

diffusion sign.

[0005] A base station makes the information-transmission channel and time slot which should be used for every terminal unit allocation (scheduling shown in drawing 12) according to the reservation packet which received by the reservation channel, makes the information a response packet, and transmits it to a response channel. Each terminal unit will transmit an information packet by the time slot as which it was specified on the information-transmission channel specified by this response packet, if the response packet containing the identifier in the end of a local is received.

[0006] When transmitting an information packet to a terminal unit from a base station, a base station transmits the response packet for reception controls which specified the identifier of a destination terminal, the information-transmission channel, and the time slot to the above-mentioned response channel. Each terminal unit will carry out reception actuation of the information packet by the time slot of assignment on the information-transmission channel specified by this response packet, if the response packet containing the identifier in the end of a local for reception controls is received.

[0007] Said reservation channel, a response channel, and each information-transmission channel have the predetermined frequency bandwidth currently assigned to migration communication system, respectively, and form the system band. Two or more of these channels are multiplexed by the spread-spectrum sign with the same chip rate although patterns differ for every channel, and each bandwidth of each channel is the same.

[0008] On the other hand, there are data, an image, etc. of a high bit rate in the information which each terminal unit transmits else [, such as speech information of for example, a low bit rate and facsimile information,], and it is various. Conventionally, according to the transmission speed, such various information changed the number and die length of a packet, and was transmitted. Therefore, by the conventional method, while various kinds of data could be unified and it could unify, it became difficult to treat each information independently and there was a trouble that the flexibility of communication service fell.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention solves said trouble of the conventional technique, and is by treating information according to an individual to offer the new CDMA correspondence procedure and spread-spectrum communication system which raised the flexibility of communication service.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, in the CDMA correspondence procedure concerning this invention, it divides into the frequency band for getting down from the communication link section between a base station and two or more terminal units, and transmitting the packet of a direction, and the frequency band for transmitting the packet of the uphill direction, and each frequency band is divided into two or more kinds of sub frequency bands

where center frequency differs. And two or more of such center frequency is defined as two or more carrier frequencies corresponding to each sub frequency band, and an uphill direction sub frequency band and an uphill direction sub frequency band with the bandwidth which balanced the information transmission rate beforehand are assigned for every terminal unit. After each terminal unit moreover carries out the spread spectrum of the reservation packet with the diffusion sign for reservation channels, It transmits with the above-mentioned uphill direction sub frequency band and a specific corresponding carrier frequency. After a base station carries out the spread spectrum of the response packet with the diffusion sign for response channels, It transmits with the above-mentioned direction of going down sub frequency band, and a specific corresponding carrier frequency, and after each terminal unit carries out the spread spectrum of the information packet with the diffusion sign of the information-transmission channel specified by the response packet, it transmits with the specific carrier frequency of the above-mentioned going-up direction.

[0011] It becomes possible to transmit each information according to an individual by such correspondence procedure using the sub frequency band of the bandwidth which suited each bit rate, and it can raise the flexibility of communication service.

[0012] In addition, since the signal which send by making it a reservation packet is a control signal of the low bit rate of an information-transmission channel and a time-slot demand, it can be transmitted in the sub frequency band where bandwidth is the narrowest. Therefore, it is desirable to assign one of the sub frequency bands which have narrow band width of face most to each terminal unit as an object for the control channels of the uphill direction among two or more kinds of bandwidth as a practical desirable gestalt, and for each terminal unit to transmit the reservation packet by which the spread spectrum was carried out with the sub frequency band for the above-mentioned control channels and the corresponding carrier frequency, and to transmit an information packet to specification with the another carrier frequency for control channels with a carrier frequency.

[0013] A base station is equipped with two or more recovery means to be equipped with two or more receiving means which carry out reception actuation, to carry out back-diffusion of gas of the output signal for every receiving means, respectively, and to restore to a reservation packet and an information packet by one of two or more carrier frequencies beforehand defined in the frequency band of the uphill direction, respectively in order to realize the above correspondence procedure. A base station is equipped with two or more modulation means to be equipped with two or more transmitting means which carry out a send action, to carry out the spread spectrum of a response packet and the information packet for every transmitting means, respectively, and to output to a transmitting means by one of two or more carrier frequencies which got down and were further defined beforehand in the frequency band of a direction.

[0014] Moreover, which sub frequency band in which each terminal unit has the bandwidth which

balanced the information transmission rate of this terminal unit among the going-up direction and two or more sub frequency bands which got down and were matched with each carrier frequency as an activity frequency band of a direction is assigned. And each terminal unit is equipped with the means which carries out reception actuation with the carrier frequency corresponding to the sub frequency band which gets down and turns into an activity frequency band of a direction, and is equipped with a recovery means to carry out back-diffusion of gas of the output signal from this receiving means, and to restore to the response packet and receipt information packet from a base station. Each terminal unit is equipped with a means to transmit further with the carrier frequency corresponding to the sub frequency band used as the activity frequency band of the uphill direction, and is equipped with a modulation means to carry out the spread spectrum of a reservation packet and the transmit information packet, and to output to a transmitting means.

[0015] Each recovery means of a base station can be constituted by the information packet demodulator circuit for separating mutually two or more information packets diffused with the diffusion sign of a mutually different pattern, and recovering from the reservation packet demodulator circuit for separating mutually two or more reservation packets from which the phase diffused with the diffusion sign of the same pattern differs, and recovering from the output signal of said receiving means, and the output signal of said receiving means.

[0016] Moreover, each modulation means of a base station can constitute the response packet modulation circuit for carrying out the spread spectrum of the response packet addressed to each terminal one by one with a predetermined diffusion sign, and the information packet addressed to each terminal by the information packet modulation circuit for carrying out a spread spectrum to each information-transmission channel with the diffusion sign of a proper.

[0017] Furthermore, the circuit and each information packet demodulator circuit which carry out back-diffusion of gas of the output signal of a receiving means with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and the response relation of each receiving means as for each information packet demodulator circuit of a base station can be constituted, respectively by the circuit which carries out the spread spectrum of the information packet addressed to each terminal with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and the response relation of each receiving means.

[0018] Moreover, it is [means / the circuit which carries out back-diffusion of gas of the output signal from a receiving means with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and the response relation of a receiving means as for the recovery means of each terminal unit, and / modulation] possible in constituting, respectively by the circuit which carries out the spread spectrum of the transmit-information packet with the diffusion sign of the specific chip rate which has the carrier frequency and the response relation of a transmitting means.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the CDMA packet correspondence procedure and spread-spectrum communication system concerning this invention are further explained to a detail using the example of application to a mobil radio communication network. The whole mobil radio communication network configuration is shown in drawing 1 . In drawing 1 A, the migration terminal unit with which the telephone which connected 201 to the public network and connected 202 to the public network 201, the mobil radio communication network which connected 203 to the public network, and 204,205 belong to the base station in a mobil radio communication network, and 206,207 belongs to a base station 204 is shown. Terminal units 206 and 207 radiocommunicate through the base station 204 of a service area. Information is the multimedia information intermingled [image / data, the sound,].

[0020] Drawing 1 B shows the communication link model with which a base station 204, a terminal unit 206, and a terminal unit 207 perform two-way communication in said network. In drawing 1 B, the reservation channel (304) which transmits a reservation packet to the communication link section between a base station 204 and a terminal unit 206, the response channel (305) which transmits a response packet, the uphill direction information-transmission channel (306) which transmits the information packet of the uphill direction, and the direction information-transmission channel (307) of going down which gets down and transmits the information packet of a direction are prepared.

[0021] Moreover, the reservation channel (308) which transmits a reservation packet, the response channel (309) which transmits a response packet, the uphill direction information-transmission channel (310) which transmits the uphill direction information packet, and the direction information-transmission channel (311) of going down which gets down and transmits a direction information packet prepare in the communication link section between a base station 204 and a terminal unit 207, and it is *****.

[0022] Here, one terminal unit 206 transmits and receives the information on a low bit rate with a slow transmission speed like voice, and assumes the terminal unit 207 of another side to be what transmits and receives the information on a high bit rate with a quick transmission speed like data.

[0023] Drawing 2 shows the configuration of the frequency band of the above-mentioned communication system, and the chip rate of a corresponding diffusion sign. In drawing 2 A, power spectral density is expressed to an axis of ordinate, a frequency is expressed with an axis of abscissa, and the frequency band currently assigned to communication system gets down with the uphill direction system band, and is bisected by the direction system band. The bandwidth of both the system band is the same.

[0024] In this invention, bandwidth forms the sub frequency band G as a system band where one half of the sub frequency bands E and F and bandwidth of a system band have one fourth of same sub frequency bands A, B, C, and D and bandwidth of a system band in the above-mentioned uphill direction system band.

[0025] Similarly, bandwidth forms the sub frequency band N as a system band where one half of the sub frequency bands L and M and bandwidth of a system band have one fourth of same sub frequency bands H, I, J, and K and bandwidth of a system band in the above-mentioned direction system band of going down.

[0026] Using different carrier frequency f_A - f_N for every band, two or more kinds of such each sub frequency bands can be set up by applying the diffusion sign of a different chip rate for every bandwidth so that it may mention later. Such carrier frequency is making the center frequency of each sub frequency band. Although the ratio of a sub frequency band and a system band was set to $1/4$, $1/2$, and $1/1$ with this operation gestalt, it is also possible to adopt other values according to the data transmission rate of the terminal unit to hold.

[0027] Drawing 2 B shows the chip rate of the diffusion sign used in order to form two or more channels which are different in each sub frequency band mentioned above. In this drawing, the axis of abscissa expresses time amount and the chip rate of the diffusion sign [in / in the chip rate of the diffusion sign / in / in R1 / each channel of sub frequency band A-D and H-K / for packet transmission and R2 / each channel of the sub frequency bands E, F, L, and M] for packet transmission and R3 show the chip rate of the diffusion sign for packet transmission in each channel of the sub frequency bands G and N, respectively. R1 has the lowest chip rate, R3 has the highest chip rate, and R2 is the medium. And in each sub frequency band, two or more channels can be formed in the same band by changing the pattern of a diffusion sign mutually.

[0028] In this invention, the sub frequency band according to the information transmission rate of each terminal unit (206,207) is chosen from two or more kinds of such sub frequency bands. This is shown in drawing 3 . Drawing 3 A shows the going-up direction and the example in the case of getting down and assigning one sub frequency band to a direction, respectively. Since a terminal unit 206 transmits and receives information with a low speed, the sub frequency band H is assigned to the reservation channel 304 and the information-transmission channel 306 of the uphill direction at the response channel 305 and the information-transmission channel 307 of the sub frequency band A and the direction of going down. A terminal unit 207 is high-speed, since information is transmitted and received, the sub frequency band F gets down to the reservation channel 308 and the information-transmission channel 310 of the uphill direction, and the sub frequency band M is assigned to the response channel 309 and the information-transmission channel 311 of a direction. Moreover, corresponding to the bandwidth of these sub frequency bands, the diffusion sign of the chip rate R1 is used for a terminal unit 206, and the diffusion sign of the chip rate R2 is used for a terminal unit 207.

[0029] The reservation channel 304 of a terminal unit 206 and the uphill direction information-transmission channel 306 in the same sub frequency band A are distinguished with the pattern of the diffusion sign to be used. In addition, as a diffusion sign, PN sequence (Pseudo Noise)

with a random occurrence probability can be used, for example. The transmission speed becomes a chip rate. Similarly, it gets down with the response channel 305 of a terminal unit 206, and gets down with the direction information-transmission channel 307, the reservation channel 308 of a terminal unit 207 and the uphill direction information-transmission channel 310, and the response channel 309 of a terminal unit 207, and the direction information-transmission channel 311 is also distinguished according to the difference in the pattern of a diffusion sign, respectively.

[0030] Drawing 3 B shows an example in case any terminal unit assigns the sub frequency band of the bandwidth which balanced the reservation channel in the sub frequency band of narrow band width of face, and balanced the information transmission rate in allocation and an information packet most as another example of allocation of a sub frequency band.

[0031] The sub frequency band A and the sub frequency band C are assigned to the channel which transmits the reservation packet of a terminal unit 206 and a terminal unit 207, respectively. Therefore, the chip rate of a diffusion sign turns into the chip rate R1 shown in drawing 2 B.

[0032] On the other hand, since so high-speed between a terminal unit 206 and a base station 204 a transmission speed is not needed about an information-transmission channel, the uphill direction information-transmission channel shares the sub frequency band A with a reservation channel, and gets down from it, and a direction information-transmission channel shares the sub frequency band H with a response channel. The diffusion sign of the chip rate R1 is used, and each channel of both of the going-up direction and the direction of going down is distinguished according to the difference in PN sequence.

[0033] Moreover, since a transmission speed high-speed between a terminal unit 207 and a base station 204 is needed, in the uphill direction information-transmission channel, the sub frequency band F and the direction information-transmission channel of going down use the sub frequency band M. Therefore, the diffusion sign of the chip rate R2 which showed the direction of the uphill direction going down to drawing 2 B is used. Moreover, it gets down to a response channel and the same sub frequency band M as a direction information-transmission channel is assigned to it.

[0034] Below, the example carried out with the configuration of drawing 3 A is made into an example 1, and the example carried out with the configuration of drawing 3 B is explained as an example 2.

[0035]

[Example]

The configuration of a base station 204 is shown in <example 1> drawing 4 . The base station has the composition that two or more kinds of terminal units containing a terminal unit 206,207 can be held. The band A receiver with which 503-509 operate by sub frequency band A-G in drawing 4 , respectively - a band G receiver, The reservation packet demodulator connected to each receiver 519a-519g, and 520a-520g The uphill direction information packet demodulator similarly connected

to each receiver, and 510-516 The band H transmitter which operates by sub frequency band H-N, respectively - a band N transmitter, and 521h-521n The response packet modulator connected to each transmitter, and 522h-522n The direction information packet modulator of going down similarly connected to each transmitter and 527 Reception of the reservation packet outputted from each demodulator 519 and the uphill direction information packet outputted from each demodulator 520 is carried out. Supply of the response packet to each modulator 521 and the packet control unit to each modulator 522 which gets down and performs supply actuation of a direction information packet, and 530 [and] The circulator from which the interface device linked to the packet control unit network 527 and 501 separate an antenna, and 502 separates a sending signal and an input signal is shown. A receive section is constituted by the receiver and demodulator of the above-mentioned plurality, and the transmitting section is constituted by two or more transmitters and modulators.

[0036] The sending signal from a terminal unit 206 is inputted into a receiver group through an antenna 501 and a circulator 502. Among these, the band A input signal to which it restored with the band A receiver 503 with the recovery subcarrier of a frequency f_A turns into a signal from a terminal unit 206. A band A input signal serves as a reservation packet and the uphill direction information packet in response to back-diffusion of gas (henceforth "a back-diffusion-of-gas recovery") with a spread-spectrum sign in reservation packet demodulator 519a and information packet demodulator 520a, respectively, and is supplied to the packet control unit 527.

[0037] Similarly, in the band F receiver 508, it gets over by the recovery subcarrier of a frequency f_F , and the sending signal of a terminal unit 207 turns into a band F input signal. A band F input signal serves as a reservation packet and the uphill direction information packet in response to a back-diffusion-of-gas recovery in 519f of reservation packet demodulators, and 520f of information packet demodulators, respectively, and is supplied to the packet control unit 527.

[0038] In addition, it is always operating each receiver and each reservation packet demodulator in the base station 204 in order to receive this, since a reservation packet is sent out to arbitration from each terminal unit.

[0039] According to the content of the reservation packet which received, the packet control device 527 performs scheduling of sending-out timing, and generates a response packet. Moreover, the uphill direction information packet which received serves as receipt information sent to a mobil radio communication network 203. This receipt information is given to the network interface 530, and is sent out to a mobil radio communication network 203 from the network interface 530.

[0040] On the other hand, it is inputted into the packet control device 527, packet sending-out timing (time slot) is set up in response to scheduling etc., it gets down, and the transmit information sent from the mobil radio communication network 203 through the network interface 530 serves as a direction information packet.

[0041] The response packet for addressing to a terminal unit 206 and the direction information

packet of going down receive 521h of response packet modulators, and diffusion (henceforth a "diffusion modulation") according [in / get down and / 522h of direction information packet modulators] to a spread-spectrum sign, respectively, and become both band H sending signals. A band H sending signal receives a modulation by the modulation subcarrier of a frequency f_H in the band H transmitter 510, and is transmitted from an antenna 501 through a circulator 502.

[0042] Similarly, the response packet and information packet for addressing to a terminal unit 207 receive a diffusion modulation in 521m of response packet modulators, and the 522m of the direction information packet modulators of going down, respectively, and become both band M sending signals. A band M sending signal receives a modulation by the modulation subcarrier of a frequency f_M in the band M transmitter 515, and is transmitted from an antenna 501.

[0043] Reservation packet demodulator 519a used for terminal units 206 and uphill direction information packet demodulator 520a, and 521h of response packet modulators, it gets down and the configuration of 522h of direction information packet modulators is shown in drawing 5 . Each modulator and demodulator used for each terminal unit form the CDMA section of a base station 204 including these.

[0044] In reservation packet demodulator 519a, reception of a reservation packet was performed using the matched filter (601).

[0045] Multistage connection of the delay element is made, the multiplication result of the input tap of the first rank, two or more multipliers prepared for every output tap of each delay element, and each corresponding tap output is accumulated, and a matched filter outputs the total.

[0046] Therefore, a matched filter output can be taken out as a correlation value, i.e., a back-diffusion-of-gas processing result, by making the time delay of each delay element equal to the chip width of face of PN sequence, and making the multiplier of a matched filter into binary PN sequence ("1" or "-1") further, and a high-speed synchronization is possible.

[0047] Since two or more terminal units which use PN sequence of a proper for a reservation channel in the sub frequency band A, and contain a terminal unit 206 transmit a reservation packet at random, a time lap may arise in a packet. By using the operation which the matched filter 601 described above, the packets which have a lap in time are separable. A packet separation circuit (602) is connected to a matched filter 601, and each reservation packet of two or more terminal units dissociates, and is taken out.

[0048] On the other hand, about the diffusion sign used for the uphill direction information packet, the signature for a round term used more signs than the diffusion sign used for a reservation packet. And information packet demodulator 520a is constituted with the same matched filter 601 as having used for reservation packet demodulator 519a, PN generator (603), a multiplier, and an accumulator (604) for every terminal unit. In this configuration, a matched filter 601 is used for initial synchronization prehension.

[0049] The sending-out timing (slot number) to which two or more terminal units containing a terminal unit 206 send out an information packet is defined by scheduling control in a base station 204. Therefore, since receiving timing can be grasped in a base station 204, information packet demodulator 520a operates according to packet receiving timing for every terminal unit.

[0050] The reception of the uphill direction information packet generates each PN sequence corresponding to a channel of two or more terminal units from the PN generator 603 with the timing as the starting point caught in the band A input signal after the matched filter 601 performed initial synchronization prehension, and performs back-diffusion of gas by carrying out multiplication to an input signal. Then, it integrates with the back-diffusion-of-gas result of 1 symbol section with an accumulator 604, and the packet control unit 527 is supplied as an uphill direction information-transmission packet.

[0051] Next, 521h of response packet modulators consists of a PN generator 603 and a multiplier. According to predetermined PN sequence of the PN generator 603, the response packet which transmits from a base station 204 receives a diffusion modulation, and serves as a band H sending signal.

[0052] It gets down, and for every terminal unit, 522h of direction information packet-modulators has the PN generator 603 and a multiplier, and they are constituted. It gets down, and according to PN sequence of the proper assigned to each channel which is transmitted from a base station 204, and which the PN generator 603 generates, a direction information packet receives a diffusion modulation and serves as a band H sending signal. A diffusion modulation is performed according to the criteria timing information supplied from the network interface 530. A band H sending signal is supplied to the band H transmitter 510.

[0053] In addition, although not illustrated, the spread spectrum of this criteria timing information is carried out, it becomes a pilot signal, and is added to a band H sending signal. The criteria timing information included in a pilot signal specifies the origin of PN sequence, and the break of a time slot as a terminal unit.

[0054] The configuration of the packet control unit 527 of a base station 204 is shown in drawing 6. The content from which the reservation packet which received is held in packets, such as the transmitting agency address (identifier), the number of transmitting packets, and the transmission place address (identifier), by the reservation packet decode section (701) is decoded, and such information is sent to scheduling equipment (706). Scheduling equipment 706 performs quota processing of the uphill direction information-transmission channel and a time slot, and determines PN sequence classification given to the uphill direction information packet, its uphill direction information packet sending-out timing, and the direction packet sending-out timing of going down. On the other hand, reservation channel-control information is generated by a number of a reservation packet of received information, and the utilization status information of the uphill direction

information-transmission channel from scheduling equipment in the busy tone value count section (702).

[0055] The reservation packet decode section 701 to reservation channel-control information is supplied [the above-mentioned uphill direction information packet sending-out timing information and PN sequence classification] for scheduling equipment 706 to the transmission place address to the response packet creation section (707) from the busy tone value count section 702, respectively, and it creates a response packet. A response packet is once kept by the response packet buffer (704), and reading appearance is carried out from the response packet buffer 704 according to the criteria timing of scheduling equipment 706 which gets down and is supplied from direction packet sending-out timing information and the network interface 530. The response packet by which reading appearance was carried out is sent to the corresponding response packet modulator, and is outputted from the transmitter of the corresponding sub frequency band.

[0056] Next, the content held in these packets, such as the transmitting agency address, a link address, and data, by the transmission packet decode section (703) is decoded, and the uphill direction information packet which received is supplied to the network interface 530 as receipt information.

[0057] On the other hand, it gets down by the transmission packet creation section (708), and the transmit information addressed to an accepting station is created as a direction information packet, once the transmitting agency address, a link address, and data are added and it is kept by the transmission buffer (709) from the network interface 530. It gets down, and a direction information packet is once kept by the transmission packet buffer (705), and is outputted according to the criteria timing of scheduling equipment 706 which gets down and is supplied from direction packet sending-out timing information and the network interface 530 from the corresponding transmitter of the sub frequency band which gets down, is sent to a direction information packet modulator, and corresponds.

[0058] Next, the configuration of a terminal unit 206 is explained using drawing 7 . In drawing 7 an antenna and 802 801 a circulator and 803 The band H receiver which gets down, receives the band H sending signal from the channel of a direction, and outputs a band H input signal, and 804 The band A transmitter for transmitting a band A sending signal to the channel of the uphill direction and 807 The response control packet demodulator linked to the band H receiver 803 and 808 The information packet demodulator similarly connected to the band H receiver 803 and 809 In the information packet modulator which similarly connected the reservation packet modulator linked to the band A transmitter 804, and 810 to the band A transmitter 804, and 815, a packet control unit and 818 show user interface equipment, and 819 shows an I/O device. A receive section is constituted by a receiver 803 and the demodulator 807,808, and the transmitting section is constituted by a transmitter 804 and the modulator 809,810.

[0059] The band H receiver 803 is supplied through an antenna 801 and a circulator 802, it gets over by the recovery subcarrier of a frequency f_H , and the sending signal from a base station 204 turns into a band H input signal. A band H input signal serves as a response packet and the direction information packet of going down in response to a back-diffusion-of-gas recovery in the response packet demodulator 807 and the information packet demodulator 808, respectively, and is supplied to the packet control unit 815.

[0060] Control of the response packet sent to the packet control unit 815 and the timing which gets down and sends out a packet to a direction information packet etc. is performed. The receipt information outputted from the packet control unit 815 is supplied to I/O device 819 through a user interface 818.

[0061] On the other hand, a reservation packet is generated based on the Request to Send from I/O device 819, and if the condition of the reservation channel managed with the packet control device 815 is not crowded, it is inputted into the reservation packet modulator 809 on real time. A reservation packet serves as a band A sending signal in response to a diffusion modulation in a modulator 809. Moreover, the transmit information from I/O device 819 is changed into an information packet in the packet control unit 815, and is sent to the information packet modulator 810 according to the sending-out timing (slot number) notified by the response packet. An information packet serves as a band A sending signal in response to a diffusion modulation with the spread-spectrum sign of the information-transmission channel notified by the response packet.

[0062] Each above-mentioned band A sending signal receives a modulation by the modulation subcarrier of a frequency f_A in the band A transmitter 804, and is transmitted from an antenna 801 through a circulator 802.

[0063] The configuration of the response packet demodulator 807, the direction information packet demodulator 808 of going down, the reservation packet modulator 809, and the uphill direction information packet modulator 810 was shown in drawing 8. These form the CDMA section of a terminal unit 206.

[0064] The response packet demodulator 807 carries out the multiplication of the spread-spectrum sign from PN generator (901) to the band H input signal of band H receiver 803 output, carries out 1 symbol section integral of the multiplication result with an accumulator (902), and performs a back-diffusion-of-gas recovery. Consequently, a response packet is outputted. A spread-spectrum sign is PN sequence of a response channel proper. A demodulator 808 performs a back-diffusion-of-gas recovery according to the receiving timing (slot number) directed by the packet control unit 815 by the multiplication using the spread-spectrum sign of assigned PN sequence, and continuing accumulation. Consequently, an information packet is taken out.

[0065] There is a channel which transmits the pilot signal which it got down and was stated to the channel of a direction by explanation of drawing 5 other than a response channel and an information

channel. In a demodulator 808, the back-diffusion-of-gas recovery of the pilot signal of this channel is carried out, and the output signal is supplied to a DLL (Delay Lock Loop) circuit (903). The DLL circuit 903 controls the timing of the PN generator 901 for a reservation packet modulation, and the PN generator 901 for the uphill direction information packet modulation while it generates the criteria timing information in a terminal unit 206 and performs a synchronous trace of the PN generator 901. Moreover, this criteria timing information is supplied also to the packet control unit 815.

[0066] The reservation packet modulator 809 and the uphill direction information packet modulator 810 carry out the multiplication of the spread-spectrum sign of PN sequence assigned at the proper to the reservation packet and the uphill direction information packet which have been sent from the packet control unit 815 from the PN generator 901, respectively, and perform a diffusion modulation.

[0067] The configuration of the packet control unit 815 of a terminal unit 206 is shown in drawing 9. The content which gets down from the response packet which received and is held in these packets, such as direction information packet receiving timing information (slot number), the uphill direction information packet sending-out timing information (slot number), busy tone information, and PN sequence classification, by the response packet decode section (1001) is decoded. It gets down and PN sequence classification information is sent to the direction information packet demodulator 808 and the uphill direction information packet modulator 810. It gets down, and it gets down and direction information packet receiving timing information is sent to the direction information packet demodulator 808. In the transmission packet decode section (1002), the content of the direction information packet of going down which received [data / the transmitting agency address, a link address,] is decoded, among these data are outputted as receipt information.

[0068] In a transmission buffer (1007), the transmit information from I/O device 819 through a user interface 818 is stored temporarily. In the reservation packet creation section (1005), according to the Request to Send from a transmission buffer 1007, information, such as the transmitting agency address (identifier) and the number of transmitting packets, is incorporated, and a reservation packet is created. This reservation packet is stored temporarily by the continuing reservation packet buffer (1003), and is outputted to the reservation packet modulator 809 according to the busy tone information and criteria timing from a response packet 811 which received.

[0069] In the transmission packet creation section (1006), the data from a transmission buffer 1007, the transmission place address information from the direction information packet 812 of going down which received, link address information, and transmitting agency address information are incorporated, and the uphill direction information packet is created. This uphill direction information packet is stored temporarily by the continuing transmission packet buffer (1004). In the transmission packet buffer 1004, the break of each time slot is computed by carrying out counting of the criteria timing information from a demodulator 808, and the appointed time slot is further set up with

reference to the slot number told from the response packet decode section 1001. The transmission packet buffer 1004 supplies an information packet to a modulator 810 to the timing of this time slot.

[0070] As mentioned above, although the configuration of a terminal unit 206 was explained, since other terminal units of terminal unit 207 grade have the fundamentally the same configuration, explanation is omitted. Since a reservation channel and the uphill direction information-transmission channel are assigned to the same sub frequency band, any terminal unit gets down with a response channel and it is assigned to the sub frequency band where a direction information-transmission channel is the same, a receiver and a transmitter can be considered as one set, respectively, and the configuration of a terminal unit becomes easy.

[0071] The configuration of a base station 204 is shown in <example 2> drawing 10 . A different point from the configuration previously shown in drawing 4 is that only the information packet demodulator (1118e-1118g) is connected to a band E receiver (1107) - band G receiver (1109). the reservation packet of all terminal units should pass through the band A receiver 1103 - the band D receiver 1106, and should pass a reservation packet demodulator (1117a-1117d) -- it is taken out.

[0072] each by which the reservation packet and the uphill direction information packet which the terminal unit 206 transmitted are connected to the band A receiver 1103 -- it is taken out from reservation packet demodulator 1117a and information packet demodulator 1118a, and the packet control unit 527 is supplied. Moreover, the reservation packet which the terminal unit 207 transmitted is taken out from reservation packet demodulator 1117c connected to the band C receiver 1106, and is supplied to the packet control unit 527. On the other hand, the uphill direction information packet which the terminal unit 207 transmitted is taken out from 1118f of information packet demodulators connected to the band F receiver 1108, and is supplied to the packet control unit 527.

[0073] The response packet for terminal unit 206 and the direction information packet of going down receive a diffusion modulation in 1119h of response packet modulators, and 1120h of information packet modulators, respectively, and are transmitted from an antenna 1101 through both the band H transmitters 510. Moreover, similarly, the response packet and information packet for terminal unit 207 receive a diffusion modulation in 1119m of response packet modulators, and the 1120m of the direction information packet modulators of going down, respectively, and are transmitted from an antenna 1101 through both the band M transmitters 1115.

[0074] The configuration of a terminal unit 206 is the same as what was shown in drawing 7 . On the other hand, as drawing 7 differs from a part and the configuration of a terminal unit 207 is shown in drawing 11 , a transmitter is bisected by the band C transmitter 1204 and the band F transmitter 1205, the reservation packet modulator 1211 is connected to the band C transmitter 1204, and the information packet modulator 1212 is connected to the band F transmitter 1205.

[0075] the response packet transmitted from the base station 204, and each getting down and by

which the direction information packet was connected to the band M receiver 1203 -- it is taken out from the response packet demodulator 1209 and the information packet demodulator 1210, and is sent to the packet control unit 815.

[0076] On the other hand, the reservation packet from the packet control unit 815 receives a diffusion modulation with the reservation packet modulator 1211, and is transmitted through the channel by which bandwidth is formed into the narrow sub frequency band C through the band C transmitter 1204. The uphill direction information packet receives a diffusion modulation with the information packet modulator 1212, and is transmitted through the channel by which bandwidth is formed into the large sub frequency band F through the band F transmitter 1205.

[0077] since it is always necessary in a base station 204 to supervise the reservation channel -- the reservation packet demodulator 1117 (refer to drawing 10) -- for example, it is effective to use the matched filter which takes correlation passively. Although the matched filter of high-speed operation is needed in a reservation channel being a broadband at this time, since all reservation channels are assigned to the sub frequency band of narrow band width of face, in this example, there is the description which can adopt the thing of low-speed actuation as all the matched filters used for a demodulator 1117. Moreover, since it becomes unnecessary to supervise about the channel of other wide band width of face, the demodulator configuration of a base station 204 can be simplified in a base station 204.

[0078] Although the transmitter 1207 independent of reservation packet transmission of a narrow-band is used in the terminal unit 207, this transmitter is easy to be the thing of a narrow-band, and can be realized, without making the configuration of a terminal unit 207 complicate so much.

[0079] in addition, the sub frequency band where the terminal unit 206 differed from the terminal unit 207 in the reservation channel in the above-mentioned examples 1 and 2, respectively -- moreover, although a sub frequency band different, respectively is also assigned to the response channel, independently, the same sub frequency band is assigned to a reservation channel, and this can assign the same sub frequency band to a response channel Separation of the channel in the same sub frequency band is easily realizable by using PN sequence of a different pattern. Moreover, although between a base station and terminal units is the wireless section, also when during this period is a section of wire line using a cable, it is possible to apply this invention naturally.

[0080]

[Effect of the Invention] According to this invention, information is transmitted by the sub frequency band which suited each transmission speed, and becomes possible [treating according to an individual]. Moreover, it is simultaneously usable and two or more sub frequency bands can be promptly responded to the communication link demand of a terminal unit. Consequently, transmission speed becomes possible [transmitting various multimedia information efficiently], and offer of flexible communication service can be realized.

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 J 13/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 J 13/00

1 0 9 N

G

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-142449

(22) 出願日 平成8年(1996)6月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 有吉 正行

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 矢野 隆

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 増井 裕也

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システム

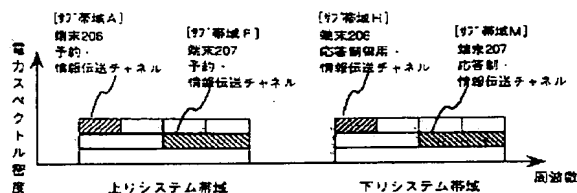
(57) 【要約】

【課題】情報を個別に扱うことによって通信サービスの柔軟性を高めること。

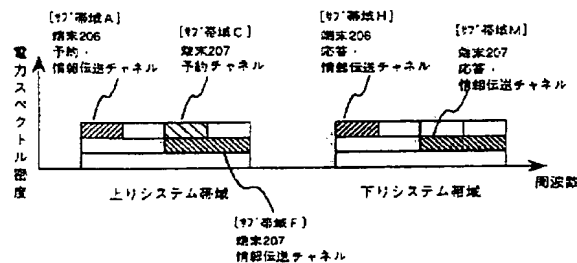
【解決手段】基地局と複数の端末装置間の通信区間の周波数帯域を下り方向と上り方向で分け、両帯域内にそれぞれ複数種類の帯域幅のうちの1つをもつ複数のサブ周波数帯域と対応させて複数の搬送周波数を定義し、各端末装置毎に、予め情報伝送速度に見合った帯域幅を持つサブ周波数帯域を割り当てておき、各端末装置が予約パケットを予約チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、上り方向サブ周波数帯域と対応する特定の搬送周波数によって送信し、基地局が応答パケットを応答チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、下り方向サブ周波数帯域と対応する特定の搬送周波数によって送信し、各端末装置が情報パケットを応答パケットで指定された情報伝送チャンネルの拡散符号でスペクトル拡散した後、上り方向の特定の搬送周波数によって送信する。

図 3

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と複数の端末装置の間の通信区間を、上記各端末装置から上記基地局へ向かうバケットを送信するための上り方向の周波数帯域と、上記基地局から上記各端末装置へ向かうバケットを送信するための下り方向の周波数帯域とに分けておき、上記基地局が、上記各端末装置から送信された予約バケットにตอบสนองして、各端末宛に情報伝送チャンネルとタイムスロットとを指定する応答バケットを送信し、上記各端末装置が、上記応答バケットで指定された情報伝送チャンネル上の指定されたタイムスロットで情報バケットを送信するようにしたCDMA（符号分割多元接続）通信方法において、

上り方向および下り方向の上記各周波数帯域内に、それぞれ複数種類の帯域幅のうちの1つをもつ複数のサブ周波数帯域と対応させて複数の搬送周波数を定義し、各端末装置毎に、予め情報伝送速度に見合った帯域幅をもつ上り方向サブ周波数帯域および下り方向サブ周波数帯域を割り当てておき、

上記各端末装置が、端末識別子を含む予約バケットを予約チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、上記上り方向サブ周波数帯域と対応する特定の搬送周波数によって送信し、

上記基地局が、各端末宛の応答バケットを応答チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、各端末装置に割り当てられた上記下り方向のサブ周波数帯域と対応する特定の搬送周波数によって送信し、

各端末装置が、情報バケットを上記応答バケットで指定された情報伝送チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、上記上り方向の特定の搬送周波数によって送信することを特徴とするCDMA通信方法。

【請求項2】 前記各端末装置が情報バケットのスペクトル拡散に使用する拡散符号として、前記サブ周波数帯域の帯域幅と対応したチップレートをもつ拡散符号を適用することを特徴とする請求項1に記載のCDMA通信方法。

【請求項3】 前記端末装置のうちの少なくとも1つに、前記複数種類の帯域幅のうちの最も狭い帯域幅をもつサブ周波数帯域の1つを上り方向の制御チャンネル用として割り当てておき、

上記端末装置が、スペクトル拡散された予約バケットを上記制御チャンネル用のサブ周波数帯域と対応した搬送周波数によって送信し、情報バケットを上記制御チャンネル用の帯域幅とは別の帯域幅をもつ搬送周波数によって送信することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のCDMA通信方法。

【請求項4】 比較的広い帯域幅をもつ1つのサブ周波数帯域がそれより狭い帯域幅をもつ複数のサブ周波数帯域と重なるように、前記複数の搬送周波数と前記複数のサブ周波数帯域とを対応づけておくことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一に記載のCDMA通信方

法。

【請求項5】 基地局と複数の端末装置とからなり、上記基地局が、上記各端末装置から送信されたスペクトル拡散された予約バケットを受信し、各端末宛に情報伝送チャンネルとタイムスロットとを指定するためのスペクトル拡散された応答バケットを送信し、上記各端末装置が、上記応答バケットで指定された情報伝送チャンネル上の指定されたタイムスロットのタイミングでスペクトル拡散された情報バケットを送信するようにしたスペクトル拡散通信システムにおいて、

上記基地局と各端末装置間の通信区間に、上記基地局から各端末装置へ向かうバケットを送信するための下り方向の周波数帯域と、上記各端末装置から上記基地局へ向かうバケットを送信するための上り方向の周波数帯域とを有し、

上記基地局が、

それぞれ上記上り方向の周波数帯域内に予め定義された複数の搬送周波数のうちの1つによって受信動作する複数の受信手段と、

上記各受信手段毎に設けられ、それぞれ上記受信手段からの出力信号を逆拡散して予約バケットと情報バケットを復調する複数の復調手段と、

それぞれ上記下り方向の周波数帯域内に予め定義された複数の搬送周波数のうちの1つによって送信動作する複数の送信手段と、

上記各送信手段毎に設けられ、それぞれ応答バケットと情報バケットをスペクトル拡散して上記送信手段に出力する複数の変調手段とを有し、

上記各端末装置が、

上り方向および下り方向の使用周波数帯域として、上記各搬送周波数と対応付けられた複数のサブ周波数帯域のうち、該端末装置の情報伝送速度に見合った帯域幅をもつ何れかのサブ周波数帯域が割り当てられており、

上記下り方向の使用周波数帯域となるサブ周波数帯域に対応した搬送周波数で受信動作する手段と、

上記受信手段からの出力信号を逆拡散して基地局からの応答バケットと受信情報バケットとを復調する復調手段と、

上記上り方向の使用周波数帯域となるサブ周波数帯域に対応した搬送周波数で送信する手段と、

予約バケットと送信情報バケットとをスペクトル拡散して上記送信手段に出力する変調手段とを有することを特徴とするスペクトル拡散通信システム。

【請求項6】 前記基地局の各復調手段が、前記受信手段の出力信号から同一パターンの拡散符号で拡散された位相の異なる複数の予約バケットを互いに分離して復調するための予約バケット復調回路と、前記受信手段の出力信号から互いに異なるパターンの拡散符号で拡散された複数の情報バケットを互いに分離して復調するための情報バケット復調回路からなり、

前記基地局の各変調手段が、前記各端末宛の応答パケットを所定の拡散符号で順次にスペクトル拡散するための応答パケット変調回路と、前記各端末宛の情報パケットを各情報伝送チャンネルに固有の拡散符号でスペクトル拡散するための情報パケット変調回路とからなることを特徴とする請求項5に記載のスペクトル拡散通信システム。

【請求項7】前記基地局の前記各情報パケット復調回路が、前記各受信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって前記受信手段の出力信号を逆拡散し、前記各情報パケット変調回路が、前記各

受信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって前記各端末宛の情報パケットをスペクトル拡散し、前記各端末装置の前記復調手段が、前記受信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって前記受信手段の出力信号を逆拡散し、前記変調手段が、前記送信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって前記送信情報パケットをスペクトル拡散することを特徴とする請求項6に記載のスペクトル拡散通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多元接続方式(CDMA: Code Division Multiple Access)を用いた通信方法及び通信システム、特に、パケット伝送に適用して好適なCDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA通信方法は、伝送する信号にスペクトル拡散符号を乗算することにより、当該信号スペクトルを広い帯域に拡散させて通信を行ない、更に、チャンネル毎に異なるパターンのスペクトル拡散符号を割り当てることにより多数の信号を多重化して通信を行なう通信方法である。当該通信方法は、秘匿性に優れ、周波数利用効率が高く、安定性が高い等の特長を持ち、移動通信やケーブル伝送等への応用が期待され、一部では実用が始まっている。

【0003】本発明者等は、このようなCDMA通信方法を利用して効率良く情報パケットを伝送する移動通信システムを提案した(特願平7-204232参照)。本提案では、基地局と複数の端末装置との間の無線区間において、端末装置から基地局に予約パケットを伝送するための予約チャンネルと、基地局から端末装置に送受信制御用の応答パケットを伝送するための応答チャンネルと、端末装置から基地局へ向かう上り方向及び基地局から端末装置に向かう下り方向に情報パケットを伝送するための情報伝送チャンネルとを設定している。

【0004】送信情報が準備された各端末装置は、情報送信に先立って情報伝送チャンネルと使用タイムスロット

の割当てを基地局に要求する。この要求(予約要求)は、図12に示すように、端末識別子を含む予約パケットを予約チャンネルに送信することにより行なわれる。なお、予約パケットを拡散符号でスペクトル拡散することによって、各端末装置は、任意の時間に予約パケットを送信することが可能となる。

【0005】基地局は、予約チャンネルで受信した予約パケットに応じて、各端末装置毎に使用すべき情報伝送チャンネルとタイムスロットを割当て(図12に示したスケジューリング)、その情報を応答パケットにして応答チャンネルに送信する。各端末装置は、自端末の識別子を含む応答パケットを受信すると、この応答パケットで指定された情報伝送チャンネル上の指定されたタイムスロットで情報パケットを送信する。

【0006】基地局から端末装置に情報パケットを送信するときは、基地局は、宛先端末の識別子と、情報伝送チャンネルと、タイムスロットとを指定した受信制御用の応答パケットを上記応答チャンネルに送信する。各端末装置は、自端末の識別子を含む受信制御用の応答パケットを受信すると、この応答パケットで指定された情報伝送チャンネル上の指定のタイムスロットで情報パケットを受信動作する。

【0007】前記予約チャンネル、応答チャンネル及び各情報伝送チャンネルは、それぞれ移動通信システムに割り当てられている所定の周波数帯域幅を有し、システム帯域を形成している。これらの複数のチャンネルは、チャンネル毎にパターンは異なるがチップレートが同じスペクトル拡散符号によって多重化され、各チャンネルの帯域幅はいずれも同一である。

【0008】一方、各端末装置が送信する情報には、例えば、低ビットレートの音声情報やファクシミリ情報等のほかに、高ビットレートのデータや画像等があり、多様である。従来は、このような多様な情報がその伝送速度に応じてパケットの数や長さを変えて伝送されていた。従って、従来方式では、各種のデータを統合して一体化することができる反面、個々の情報を独立して扱うことが困難となり、通信サービスの柔軟性が低下するという問題点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術の前記問題点を解決し、情報を個別に扱うことによって通信サービスの柔軟性を高めた新規のCDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明に係るCDMA通信方法においては、基地局と複数の端末装置の間の通信区間を、下り方向のパケットを送信するための周波数帯域と、上り方向のパケットを送信するための周波数帯域とに分け、各周波数帯域を

中心周波数の異なる複数種類のサブ周波数帯域に分割する。そして、これらの複数の中心周波数を各サブ周波数帯域に対応する複数の搬送周波数として定義し、各端末装置毎に、予め情報伝送速度に見合った帯域幅を持つ上り方向サブ周波数帯域及び上り方向サブ周波数帯域を割り当てておく。その上で、各端末装置が、予約バケットを予約チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、上記上り方向サブ周波数帯域と対応する特定の搬送周波数によって送信し、基地局が応答バケットを応答チャンネル用の拡散符号でスペクトル拡散した後、上記下り方向サブ周波数帯域と対応する特定の搬送周波数によって送信し、各端末装置が情報バケットを応答バケットで指定された情報伝送チャンネルの拡散符号でスペクトル拡散した後、上記上り方向の特定の搬送周波数によって送信する。

【0011】このような通信方法によって、各情報をそれぞれのビットレートに適合した帯域幅のサブ周波数帯域を用いて個別に送信することが可能になり、通信サービスの柔軟性を高めることができる。

【0012】なお、予約バケットにして送る信号は、情報伝送チャンネルとタイムスロット要求の低ビットレートの制御信号であるので、帯域幅が最も狭いサブ周波数帯域で送信することが可能である。従って、実用上の好ましい形態としては、各端末装置に、複数種類の帯域幅のうちで最も狭い帯域幅をもつサブ周波数帯域の1つを上り方向の制御チャンネル用として割り当てておき、各端末装置が、スペクトル拡散された予約バケットを上記制御チャンネル用のサブ周波数帯域と対応した搬送周波数によって送信し、情報バケットを制御チャンネル用の搬送周波数とは別の特定に搬送周波数によって送信することが望ましい。

【0013】以上の通信方法を実現するために、基地局は、それぞれ上り方向の周波数帯域内に予め定義された複数の搬送周波数のうちの1つによって受信動作する複数の受信手段を備え、各受信手段毎に、それぞれその出力信号を逆拡散して予約バケットと情報バケットを復調する複数の復調手段とを備える。基地局は、更に、下り方向の周波数帯域内に予め定義された複数の搬送周波数のうちの1つによって送信動作する複数の送信手段を備え、各送信手段毎に、それぞれ応答バケットと情報バケットをスペクトル拡散して送信手段に出力する複数の変調手段とを備える。

【0014】また、各端末装置は、上り方向および下り方向の使用周波数帯域として、各搬送周波数と対応付けられた複数のサブ周波数帯域のうち、該端末装置の情報伝送速度に見合った帯域幅をもつ何れかのサブ周波数帯域が割当てられる。そして、各端末装置は、下り方向の使用周波数帯域となるサブ周波数帯域に対応した搬送周波数で受信動作する手段を備え、該受信手段からの出力信号を逆拡散して基地局からの応答バケットと受信情報

バケットとを復調する復調手段を備える。各端末装置は、更に、上り方向の使用周波数帯域となるサブ周波数帯域に対応した搬送周波数で送信する手段を備え、予約バケットと送信情報バケットとをスペクトル拡散して送信手段に出力する変調手段を備える。

【0015】基地局の各復調手段は、前記受信手段の出力信号から同一パターンの拡散符号で拡散された位相の異なる複数の予約バケットを互いに分離して復調するための予約バケット復調回路と、前記受信手段の出力信号から互いに異なるパターンの拡散符号で拡散された複数の情報バケットを互いに分離して復調するための情報バケット復調回路とによって構成することが可能である。

【0016】また、基地局の各変調手段は、各端末宛の応答バケットを所定の拡散符号で順次にスペクトル拡散するための応答バケット変調回路と、各端末宛の情報バケットを各情報伝送チャンネルに固有の拡散符号でスペクトル拡散するための情報バケット変調回路とによって構成することが可能である。

【0017】更に、基地局の各情報バケット復調回路は、各受信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって受信手段の出力信号を逆拡散する回路、各情報バケット復調回路は、各受信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって各端末宛の情報バケットをスペクトル拡散する回路によってそれぞれ構成することが可能である。

【0018】また、各端末装置の復調手段は、受信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって受信手段からの出力信号を逆拡散する回路、変調手段は、送信手段の搬送周波数と対応関係にある特定チップレートの拡散符号によって送信情報バケットをスペクトル拡散する回路によってそれぞれ構成することが可能である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るCDMAバケット通信方法及びスペクトル拡散通信システムを移動通信網への適用例を用いてさらに詳細に説明する。移動通信網の全体構成を図1に示す。図1Aにおいて、201は公衆網、202は、公衆網201に接続した電話、203は公衆網に接続した移動通信網、204、205は移動通信網の中の基地局、206、207は、基地局204に属する移動端末装置を示す。端末装置206、207は、サービスエリアの基地局204を介して無線通信を行う。情報は、データ、音、画像等の混在したマルチメディア情報である。

【0020】図1Bは、前記ネットワークにおいて基地局204と端末装置206及び端末装置207とが双方向通信を行なう通信モデルを示す。図1Bにおいて、基地局204と端末装置206の間の通信区間に予約バケットを伝送する予約チャンネル(304)、応答バケットを伝送する応答チャンネル(305)、上り方向の情報バ

ケットを伝送する上り方向情報伝送チャンネル(306)及び下り方向の情報ケットを伝送する下り方向情報伝送チャンネル(307)が設けられている。

【0021】また、基地局204と端末装置207の間の通信区間に予約ケットを伝送する予約チャンネル(308)、応答ケットを伝送する応答チャンネル(309)、上り方向情報ケットを伝送する上り方向情報伝送チャンネル(310)及び下り方向情報ケットを伝送する下り方向情報伝送チャンネル(311)が設けられている。

【0022】ここで、一方の端末装置206は、例えば音声のような伝送速度の遅い低ビットレートの情報を送受信し、他方の端末装置207は、例えばデータのような伝送速度の速い高ビットレートの情報を送受信するものと仮定する。

【0023】図2は、上記通信システムの周波数帯域の構成と対応する拡散符号のチップレートを示す。図2Aにおいて、縦軸に電力スペクトル密度、横軸に周波数を表わし、通信システムに割当てられている周波数帯域が上り方向システム帯域と下り方向システム帯域に二分されている。両システム帯域の帯域幅は同一である。

【0024】本発明では上記上り方向システム帯域内に、帯域幅がシステム帯域の1/4のサブ周波数帯域A、B、C、Dと、帯域幅がシステム帯域の1/2のサブ周波数帯域E、Fと、帯域幅がシステム帯域と同一のサブ周波数帯域Gを設ける。

【0025】同様に、上記下り方向システム帯域内に、帯域幅がシステム帯域の1/4のサブ周波数帯域H、I、J、Kと、帯域幅がシステム帯域の1/2のサブ周波数帯域L、Mと、帯域幅がシステム帯域と同一のサブ周波数帯域Nを設ける。

【0026】このような複数種類の各サブ周波数帯域は、各帯域毎に異なった搬送波周波数 $f_A \sim f_N$ を用い、後述するように、帯域幅毎に異なったチップレートの拡散符号を適用することにより設定することができる。これらの搬送波周波数は、各サブ周波数帯域の中心周波数をなしている。本実施形態では、サブ周波数帯域とシステム帯域との比を1/4、1/2及び1/1としたが、収容する端末装置のデータ伝送速度に応じて、他の値を採用することも可能である。

【0027】図2Bは、上述した各サブ周波数帯域に異なる複数のチャンネルを形成するために用いる拡散符号のチップレートを示す。同図において、横軸は時間を表わしており、R1は、サブ周波数帯域A～D、H～Kの各チャンネルにおけるケット伝送用拡散符号のチップレート、R2は、サブ周波数帯域E、F、L、Mの各チャンネルにおけるケット伝送用拡散符号のチップレート、R3は、サブ周波数帯域G、Nの各チャンネルにおけるケット伝送用拡散符号のチップレートをそれぞれ示している。R1は、最もチップレートが低く、R3は、最もチ

ップレートが高く、R2は、その中間である。そして、各サブ周波数帯域において、拡散符号のパターンを互いに違えることにより、同一帯域内に複数のチャンネルを形成することができる。

【0028】本発明では、このような複数種類のサブ周波数帯域の中から各端末装置(206、207)の情報伝送速度に応じたサブ周波数帯域を選択する。これを図3に示す。図3Aは、上り方向及び下り方向にそれぞれ一つのサブ周波数帯域を割り当てる場合の例を示している。端末装置206は、低速度で情報を送受信するので、上り方向の予約チャンネル304と情報伝送チャンネル306にサブ周波数帯域A、下り方向の応答チャンネル305と情報伝送チャンネル307にサブ周波数帯域Hが割り当てられる。端末装置207は、高速度で情報を送受信するので、上り方向の予約チャンネル308と情報伝送チャンネル310にサブ周波数帯域Fが、下り方向の応答チャンネル309と情報伝送チャンネル311にサブ周波数帯域Mが割当てられる。また、これらのサブ周波数帯域の帯域幅に対応して端末装置206は、チップレートR1の拡散符号を、端末装置207は、チップレートR2の拡散符号を使用する。

【0029】同一サブ周波数帯域Aにある端末装置206の予約チャンネル304と上り方向情報伝送チャンネル306は、使用する拡散符号のパターンにより区別される。なお、拡散符号としては、例えば生起確率がランダムなPN系列(Pseudo Noise)を用いることができる。その伝送速度がチップレートになる。同様に、端末装置206の応答チャンネル305と下り方向情報伝送チャンネル307、端末装置207の予約チャンネル308と上り方向情報伝送チャンネル310、及び端末装置207の応答チャンネル309と下り方向情報伝送チャンネル311も、それぞれ拡散符号のパターンの差異により区別される。

【0030】図3Bは、サブ周波数帯域の割当ての別の例として、いずれの端末装置も、予約チャンネルに最も狭い帯域幅のサブ周波数帯域を割当て、情報ケットを情報伝送速度に見合った帯域幅のサブ周波数帯域を割当てする場合の例を示す。

【0031】端末装置206及び端末装置207の予約ケットを伝送するチャンネルにそれぞれサブ周波数帯域A及びサブ周波数帯域Cを割り当てる。従って、拡散符号のチップレートは、図2Bに示したチップレートR1になる。

【0032】一方、情報伝送チャンネルに関しては、端末装置206と基地局204の間ではそれ程高速な伝送速度を必要としないので、上り方向情報伝送チャンネルは、サブ周波数帯域Aを予約チャンネルと共用し、下り方向情報伝送チャンネルは、サブ周波数帯域Hを応答チャンネルと共用する。上り方向及び下り方向の各チャンネルは、共にチップレートR1の拡散符号が用いられ、PN系列の差

異により区別される。

【0033】また、端末装置207と基地局204の間では高速な伝送速度を必要とするので、上り方向情報伝送チャンネルはサブ周波数帯域F、下り方向情報伝送チャンネルはサブ周波数帯域Mを使用する。従って、上り方向下り方向共に図2Bに示したチップレートR2の拡散符号が用いられる。また、応答チャンネルには、下り方向情報伝送チャンネルと同じサブ周波数帯域Mが割り当てられる。

【0034】以下に、図3Aの構成で実施した例を実施例1とし、図3Bの構成で実施した例を実施例2として説明する。

【0035】

【実施例】

<実施例1>図4に基地局204の構成を示す。基地局は、端末装置206、207を含む複数種類の端末装置を収容することができる構成となっている。図4において、503～509は、それぞれサブ周波数帯域A～Gで動作する帯域A受信機～帯域G受信機、519a～519gは各受信機に接続された予約バケット復調器、520a～520gは、同じく各受信機に接続された上り方向情報バケット復調器、510～516は、それぞれサブ周波数帯域H～Nで動作する帯域H送信機～帯域N送信機、521h～521nは、各送信機に接続された応答バケット変調器、522h～522nは、同じく各送信機に接続された下り方向情報バケット変調器、527は、各復調器519から出力される予約バケットと各復調器520から出力される上り方向情報バケットを受信処理し、かつ、各変調器521への応答バケットの供給及び各変調器522への下り方向情報バケットの供給動作を行なうバケット制御装置、530は、バケット制御装置527に接続したインタフェース装置、501はアンテナ、502は、送信信号と受信信号を分離するサーキュレータを示す。上記複数の受信機と復調器とにより受信部が構成され、複数の送信機と変調器により送信部が構成される。

【0036】端末装置206からの送信信号は、アンテナ501及びサーキュレータ502を経て受信機群に入力される。このうち、周波数 f_r の復調搬送波をもつ帯域A受信機503で復調された帯域A受信信号が端末装置206からの信号となる。帯域A受信信号は、予約バケット復調器519a及び情報バケット復調器520aにおいてスペクトル拡散符号による逆拡散（以下「逆拡散復調」という）を受けてそれぞれ予約バケット及び上り方向情報バケットとなり、バケット制御装置527へ供給される。

【0037】同様に端末装置207の送信信号は、帯域F受信機508において周波数 f_r の復調搬送波により復調され、帯域F受信信号となる。帯域F受信信号は、予約バケット復調器519f及び情報バケット復調器5

20fにおいて逆拡散復調を受けてそれぞれ予約バケット及び上り方向情報バケットとなり、バケット制御装置527へ供給される。

【0038】なお、予約バケットは、各端末装置から任意に送出されるので、これを受信するため、基地局204では、各受信機及び各予約バケット復調器を常時動作させている。

【0039】バケット制御装置527は、受信した予約バケットの内容に応じて、送出タイミングのスケジューリングを行ない、応答バケットを生成する。また、受信した上り方向情報バケットは、移動通信網203へ送る受信情報となる。この受信情報は、網インタフェース530に与えられ、網インタフェース530から移動通信網203に送出される。

【0040】一方、網インタフェース530を介して移動通信網203から送られて来た送信情報は、バケット制御装置527に入力され、スケジューリングなどを受けてバケット送出タイミング（タイムスロット）が設定され、下り方向情報バケットとなる。

【0041】端末装置206宛用の応答バケット及び下り方向情報バケットは、それぞれ応答バケット変調器521h及び下り方向情報バケット変調器522hにおいてスペクトル拡散符号による拡散（以下「拡散変調」という）を受け、共に帯域H送信信号になる。帯域H送信信号は、帯域H送信機510において周波数 f_u の変調搬送波により変調を受け、サーキュレータ502を経てアンテナ501から送信される。

【0042】同様に端末装置207宛用の応答バケット及び情報バケットは、それぞれ応答バケット変調器521m及び下り方向情報バケット変調器522mにおいて拡散変調を受け、共に帯域M送信信号になる。帯域M送信信号は、帯域M送信機515において周波数 f_u の変調搬送波により変調を受け、アンテナ501から送信される。

【0043】図5に、端末装置206用に使用する予約バケット復調器519a及び上り方向情報バケット復調器520a、応答バケット変調器521h、下り方向情報バケット変調器522hの構成を示す。これらを含み、各端末装置に使用する各変復調器が基地局204のCDMA部を形成している。

【0044】予約バケット復調器519aにおいて、予約バケットの受信をマッチドフィルタ（601）を用いて行なった。

【0045】マッチドフィルタは、遅延素子を多段接続し、初段の入力タップと各遅延素子の出力タップ毎に設けられた複数の係数と、対応する各タップ出力との乗算結果が累積され、その総和を出力する。

【0046】従って、各遅延素子の遅延時間をPN系列のチップ幅と等しくし、更にマッチドフィルタの係数を2値のPN系列（「1」又は「-1」）とすることで、

マッチドフィルタ出力を相関値、即ち、逆拡散処理結果として取り出すことができ、高速同期が可能である。

【0047】サブ周波数帯域Aでは予約チャンネルに固有のPN系列を用いて端末装置206を含む複数の端末装置がランダムに予約パケットを送信するので、パケットに時間的な重なりが生じる場合がある。マッチドフィルタ601の前記した作用を利用することによって、時間的に重なりのあるパケット同士を分離することができる。マッチドフィルタ601にパケット分離回路(602)が接続され、複数端末装置の各予約パケットが分離して取り出される。

【0048】一方、上り方向情報パケットに用いる拡散符号については、一周分分の符号数が予約パケットに用いる拡散符号よりも多い符号を用いた。そして、情報パケット復調器520aは、端末装置毎に、予約パケット復調器519aに用いたのと同じマッチドフィルタ601、PN発生器(603)、乗算器及び累算器(604)をもって構成される。本構成においては、マッチドフィルタ601は、初期同期捕捉のために用いられる。

【0049】端末装置206を含む複数端末装置が情報パケットを送出する送出タイミング(スロット番号)は、基地局204におけるスケジューリング制御によって定められる。従って、基地局204において受信タイミングを把握することができるので、情報パケット復調器520aは、端末装置毎にパケット受信タイミングに合わせて動作する。

【0050】上り方向情報パケットの受信処理は、帯域A受信信号をマッチドフィルタ601により初期同期捕捉を行なった後、捕捉されたタイミングを起点として、PN発生器603から複数端末装置の各チャンネル対応のPN系列を発生させ、受信信号と乗算することにより逆拡散を行なう。続いて、累算器604により1シンボル区間の逆拡散結果を積分し、上り方向情報伝送パケットとしてパケット制御装置527に供給する。

【0051】次に、応答パケット変調器521hは、PN発生器603と乗算器からなる。基地局204から送信する応答パケットは、PN発生器603からの所定のPN系列によって拡散変調を受け、帯域H送信信号となる。

【0052】下り方向情報パケット変調器522hは、端末装置毎にPN発生器603と乗算器をもって構成される。基地局204から送信する下り方向情報パケットは、PN発生器603が生成するそれぞれのチャンネルに割り当てられた固有のPN系列によって拡散変調を受け、帯域H送信信号となる。拡散変調は、網インタフェース530より供給される基準タイミング情報に従って行なわれる。帯域H送信信号は、帯域H送信機510に供給される。

【0053】なお、図示していないが、この基準タイミング情報は、スペクトル拡散されてパイロット信号にな

り、帯域H送信信号に加算される。パイロット信号に含まれる基準タイミング情報は、端末装置にPN系列の起点及びタイムスロットの区切りを指定するものとなる。

【0054】図6に基地局204のパケット制御装置527の構成を示す。受信した予約パケットは、予約パケット解読部(701)により送信元アドレス(識別子)、送信パケット数、送信先アドレス(識別子)などのパケットに収容されている内容が解読され、スケジューリング装置(706)にこれらの情報が送られる。スケジューリング装置706は、上り方向情報伝送チャンネルとタイムスロットの割り当て処理を行ない、上り方向情報パケットに与えるPN系列種別とその上り方向情報パケット送出タイミング及び下り方向パケット送出タイミングを決定する。一方、受信した予約パケットの数の情報とスケジューリング装置からの上り方向情報伝送チャンネルの利用状態情報により、ビジートーン値計算部(702)において予約チャンネル制御情報が生成される。

【0055】応答パケット作成部(707)は、上記の上り方向情報パケット送出タイミング情報とPN系列種別をスケジューリング装置706から、送信先アドレスを予約パケット解読部701から、予約チャンネル制御情報をビジートーン値計算部702からそれぞれ供給されて応答パケットを作成する。応答パケットは、応答パケットバッファ(704)に一度保管され、スケジューリング装置706からの下り方向パケット送出タイミング情報と網インタフェース530より供給される基準タイミングに従って、応答パケットバッファ704から読み出される。読み出された応答パケットは、該当する応答パケット変調器に送られ、該当するサブ周波数帯域の送信機から出力される。

【0056】次に、受信した上り方向情報パケットは、伝送パケット解読部(703)により送信元アドレス、リンクアドレス、データなどの同パケットに収容されている内容が解読され、受信情報として網インタフェース530に供給される。

【0057】一方、受信端末宛ての送信情報は、網インタフェース530より送信元アドレス、リンクアドレス、データが付加されて一度送信バッファ(709)に保管された後、伝送パケット作成部(708)により下り方向情報パケットとして作成される。下り方向情報パケットは、伝送パケットバッファ(705)に一度保管され、スケジューリング装置706からの下り方向パケット送出タイミング情報と網インタフェース530より供給される基準タイミングに従って、該当する下り方向情報パケット変調器に送られ、該当するサブ周波数帯域の送信機から出力される。

【0058】次に、端末装置206の構成について図7を用いて説明する。図7において、801はアンテナ、802はサーキュレータ、803は、下り方向のチャネ

ルからの帯域H送信信号を受信して帯域H受信信号を出力する帯域H受信機、804は、上り方向のチャネルへ帯域A送信信号を送信するための帯域A送信機、807は、帯域H受信機803に接続した応答制御バケット復調器、808は、同じく帯域H受信機803に接続した情報バケット復調器、809は、帯域A送信機804に接続した予約バケット変調器、810は、同じく帯域A送信機804に接続した情報バケット変調器、815はバケット制御装置、818はユーザインタフェース装置、819は入出力装置を示す。受信機803と復調器807、808により受信部が構成され、送信機804と変調器809、810により送信部が構成される。

【0059】基地局204からの送信信号は、アンテナ801及びサーキュレータ802を経て帯域H受信機803に供給され、周波数 f_u の復調搬送波により復調されて帯域H受信信号となる。帯域H受信信号は、応答バケット復調器807及び情報バケット復調器808において逆拡散復調を受けてそれぞれ応答バケット及び下り方向情報バケットとなり、バケット制御装置815へ供給される。

【0060】バケット制御装置815に送られた応答バケットおよび下り方向情報バケットに対しては、バケットを送出するタイミングの制御などが行なわれる。バケット制御装置815より出力される受信情報は、ユーザインタフェース818を介して入出力装置819に供給される。

【0061】一方、入出力装置819からの送信要求に基づいて予約バケットが生成され、バケット制御装置815にて管理する予約チャネルの状態が混んでいなければ、リアルタイムで予約バケット変調器809に入力される。予約バケットは、変調器809において拡散変調を受けて帯域A送信信号となる。また、入出力装置819からの送信情報は、バケット制御装置815において情報バケットに変換され、応答バケットにより通知された送出タイミング（スロット番号）に従って情報バケット変調器810に送られる。情報バケットは、応答バケットにより通知された情報伝送チャネルのスペクトル拡散符号により拡散変調を受けて帯域A送信信号となる。

【0062】上記各帯域A送信信号は、帯域A送信機804において周波数 f_u の変調搬送波により変調を受け、サーキュレータ802を経てアンテナ801から送信される。

【0063】応答バケット復調器807、下り方向情報バケット復調器808、予約バケット変調器809、上り方向情報バケット変調器810の構成を図8に示した。これらが端末装置206のCDMA部を形成している。

【0064】応答バケット復調器807は、帯域H受信機803出力の帯域H受信信号にPN発生器（901）からのスペクトル拡散符号を乗算し、乗算結果を累算器

（902）により1シンボル区間積分して逆拡散復調を行なう。その結果、応答バケットを出力する。スペクトル拡散符号は、応答チャネル固有のPN系列である。復調器808は、バケット制御装置815により指示された受信タイミング（スロット番号）に従い、割り当てられたPN系列のスペクトル拡散符号を用いた乗算と続く累算により逆拡散復調を行なう。その結果、情報バケットが取り出される。

【0065】下り方向のチャネルには、応答チャネルと情報チャネルの他に図5の説明で述べたパイロット信号を伝送するチャネルがある。同チャネルのパイロット信号が復調器808において逆拡散復調され、その出力信号がDLL（Delay Lock Loop）回路（903）に供給される。DLL回路903は、端末装置206における基準タイミング情報を発生してPN発生器901の同期追跡を行なうとともに、予約バケット変調用のPN発生器901、上り方向情報バケット変調用のPN発生器901のタイミングを制御する。また、この基準タイミング情報は、バケット制御装置815にも供給される。

【0066】予約バケット変調器809及び上り方向情報バケット変調器810は、バケット制御装置815から送られてきた予約バケット及び上り方向情報バケットにPN発生器901からのそれぞれ固有に割り当てられたPN系列のスペクトル拡散符号を乗算して拡散変調を行なう。

【0067】端末装置206のバケット制御装置815の構成を図9に示す。応答バケット解読部（1001）によって、受信した応答バケットから下り方向情報バケット受信タイミング情報（スロット番号）、上り方向情報バケット送出タイミング情報（スロット番号）、ビートーン情報、PN系列種別などの同バケットに収容されている内容が解読される。PN系列種別情報は、下り方向情報バケット復調器808及び上り方向情報バケット変調器810に送られる。下り方向情報バケット受信タイミング情報は、下り方向情報バケット復調器808に送られる。伝送バケット解読部（1002）では、送信元アドレス、リンクアドレス及びデータなど受信した下り方向情報バケットの内容が解読され、このうちデータは受信情報として出力される。

【0068】送信バッファ（1007）では、ユーザインタフェース818を介した入出力装置819からの送信情報が一時保管される。予約バケット作成部（1005）では、送信バッファ1007からの送信要求に従って、送信元アドレス（識別子）や送信バケット数などの情報を盛り込んで、予約バケットを作成する。この予約バケットは、続く予約バケットバッファ（1003）に一時保管され、受信した応答バケット811からのビートーン情報及び基準タイミングに従って予約バケット変調器809に出力される。

【0069】伝送バケット作成部（1006）では、送

信バッファ1007からのデータ、受信した下り方向情報バケット812からの送信先アドレス情報、リンクアドレス情報及び送信元アドレス情報を盛り込んで上り方向情報バケットを作成する。この上り方向情報バケットは、続く伝送バケットバッファ(1004)に一時保管される。伝送バケットバッファ1004では、復調器808からの基準タイミング情報を計数して各タイムスロットの区切りを算出し、更に、応答バケット解読部1001から知らされたスロット番号を参照して指定のタイムスロットが設定される。伝送バケットバッファ1004は、このタイムスロットのタイミングで情報バケットを変調器810に供給する。

【0070】以上、端末装置206の構成を説明したが、端末装置207等の他の端末装置も構成が基本的に同じであるので説明を省略する。いずれの端末装置も、予約チャンネルと上り方向情報伝送チャンネルが同じサブ周波数帯域に割り当てられ、応答チャンネルと下り方向情報伝送チャンネルが同じサブ周波数帯域に割り当てられるので、受信機及び送信機は、それぞれ1台とすることが可能であり、端末装置の構成が簡単になる。

【0071】<実施例2>図10に基地局204の構成を示す。先に図4に示した構成と異なる点は、帯域E受信機(1107)～帯域G受信機(1109)に情報バケット復調器(1118e～1118g)のみが接続されていることである。全端末装置の予約バケットは、帯域A受信機1103～帯域D受信機1106を経、予約バケット復調器(1117a～1117d)を経て取り出される。

【0072】端末装置206が送信した予約バケット及び上り方向情報バケットは、帯域A受信機1103に接続されているそれぞれ予約バケット復調器1117a及び情報バケット復調器1118aから取り出され、バケット制御装置527へ供給される。また、端末装置207が送信した予約バケットは、帯域C受信機1106に接続されている予約バケット復調器1117cから取り出され、バケット制御装置527へ供給される。一方、端末装置207が送信した上り方向情報バケットは、帯域F受信機1108に接続されている情報バケット復調器1118fから取り出され、バケット制御装置527へ供給される。

【0073】端末装置206用の応答バケット及び下り方向情報バケットは、それぞれ応答バケット変調器1119h及び情報バケット変調器1120hにおいて拡散変調を受け、共に帯域H送信機510を経てアンテナ1101から送信される。また同様に、端末装置207用の応答バケット及び情報バケットは、それぞれ応答バケット変調器1119m及び下り方向情報バケット変調器1120mにおいて拡散変調を受け、共に帯域M送信機1115を経てアンテナ1101から送信される。

【0074】端末装置206の構成は、図7に示したも

のと同じである。一方、端末装置207の構成は、図7と一部が異なり、図11に示すように、送信機が帯域C送信機1204と帯域F送信機1205とに二分され、帯域C送信機1204に予約バケット変調器1211が接続され、帯域F送信機1205に情報バケット変調器1212が接続される。

【0075】基地局204から送信された応答バケット及び下り方向情報バケットは、帯域M受信機1203に接続されたそれぞれ応答バケット復調器1209及び情報バケット復調器1210から取り出され、バケット制御装置815に送られる。

【0076】一方、バケット制御装置815からの予約バケットは、予約バケット変調器1211により拡散変調を受け、帯域C送信機1204を経て帯域幅が狭いサブ周波数帯域Cの中に形成されるチャンネルを介して送信される。上り方向情報バケットは、情報バケット変調器1212により拡散変調を受け、帯域F送信機1205を経て帯域幅が広いサブ周波数帯域Fの中に形成されるチャンネルを介して送信される。

【0077】基地局204において、予約チャンネルを常に監視している必要があるので、予約バケット復調器1117(図10参照)に例えば受動的に相関を取るマッチドフィルタを用いることが有効である。このとき、予約チャンネルが広帯域であると、高速動作のマッチドフィルタが必要になるが、本例においては、予約チャンネルが全て狭い帯域幅のサブ周波数帯域に割り当てられるので、復調器1117に用いる全てのマッチドフィルタに低速動作のものを採用することができる特徴がある。また、基地局204で、他の広い帯域幅のチャンネルについては監視を行なう必要がなくなるので、基地局204の復調器構成を簡単化することができる。

【0078】端末装置207では、狭帯域の予約バケット送信に独立の送信機1207を使用しているが、同送信機は狭帯域のもので良く、端末装置207の構成をそれ程複雑化させずに実現することができる。

【0079】なお、上記実施例1、2において、端末装置206と端末装置207は、予約チャンネルにそれぞれ異なったサブ周波数帯域が、また応答チャンネルにもそれぞれ異なったサブ周波数帯域が割り当てられているが、これとは別に、予約チャンネルに同一のサブ周波数帯域を割り当て、また応答チャンネルに同一のサブ周波数帯域を割り当てることが可能である。同一のサブ周波数帯域におけるチャンネルの分離は、異なるパターンのPN系列を用いることによって容易に実現することができる。また、基地局と端末装置の間が無線区間となっているが、この間がケーブルを用いた有線区間である場合にも当然に本発明を適用することが可能である。

【0080】

【発明の効果】本発明によれば、情報は、それぞれの伝送速度に適合したサブ周波数帯域によって伝送され、個

別に扱うことが可能となる。また、複数のサブ周波数帯域を同時に使用可能であり、端末装置の通信要求に迅速に対応することができる。その結果、伝送速度が多様なマルチメディア情報を効率良く伝送することが可能となり、柔軟な通信サービスの提供を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るCDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システムを説明するためのネットワーク構成図及び双方向通信モデル図。

【図2】本発明のCDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システムを説明するためのシステム帯域構成例と拡散符号例を示す図。

【図3】本発明のCDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システムを説明するためのシステム帯域構成例を示す図。

【図4】本発明の第1の実施例を説明するための基地局の構成図。

【図5】図4の基地局のバケット変調器及びバケット復調器を説明するための構成図。

【図6】図4の基地局のバケット制御装置を説明するための構成図。

【図7】本発明の第1の実施例を説明するための端末装置の構成図。

【図8】図7の端末装置のバケット変調器及びバケット*

*復調器を説明するための構成図。

【図9】図7の端末装置のバケット制御装置を説明するための構成図。

【図10】本発明の第2の実施例を説明するための基地局の構成図。

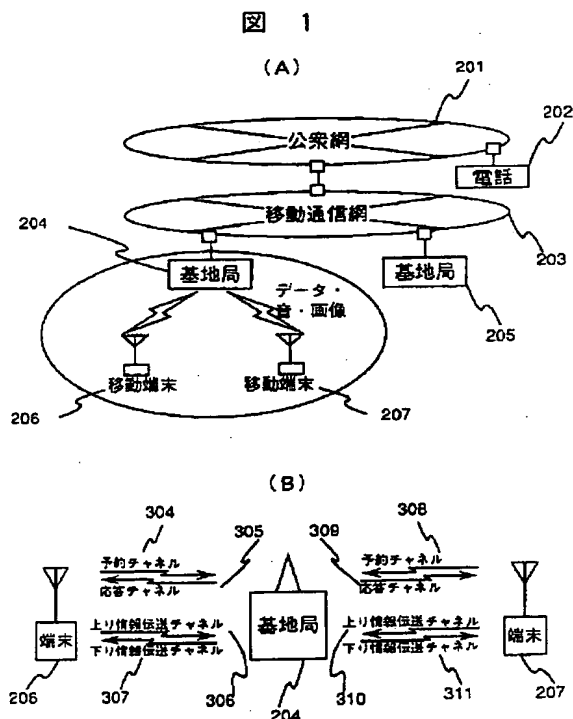
【図11】本発明の第2の実施例を説明するための端末装置の構成図。

【図12】従来のCDMA通信方法及びスペクトル拡散通信システムを説明するための図。

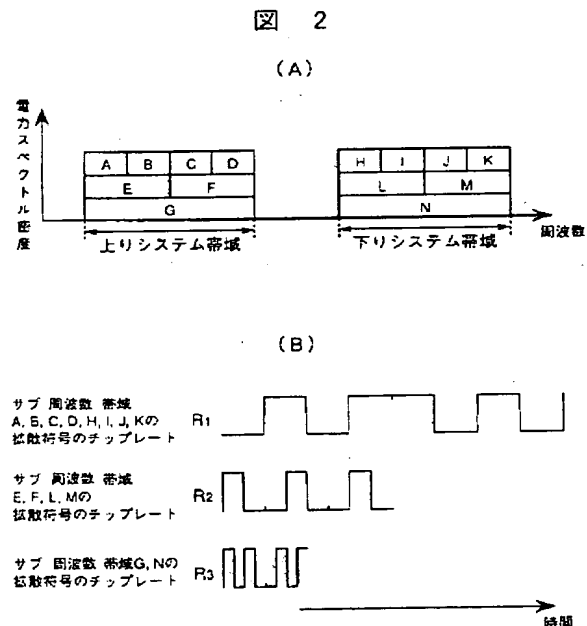
10 【符号の説明】

203…移動通信網
204, 205…基地局
206, 207…移動端末装置
304, 308…予約チャンネル
305, 309…応答チャンネル
306, 307, 310, 311…情報伝送チャンネル
503～509, 803…受信機
510～516, 804…送信機
519…予約バケット復調器
520, 808…情報バケット復調器
521…応答バケット変調器
522, 810…情報バケット変調器
527, 815…バケット制御装置
807…応答バケット復調器
809…予約バケット変調器

【図1】

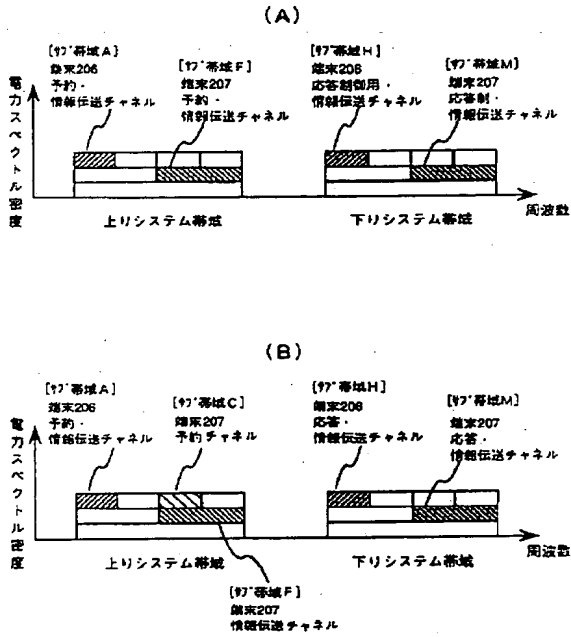


【図2】



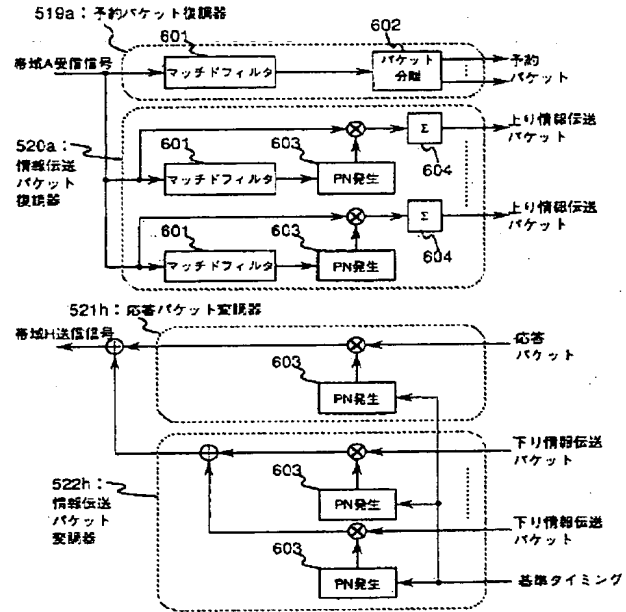
【図3】

図 3



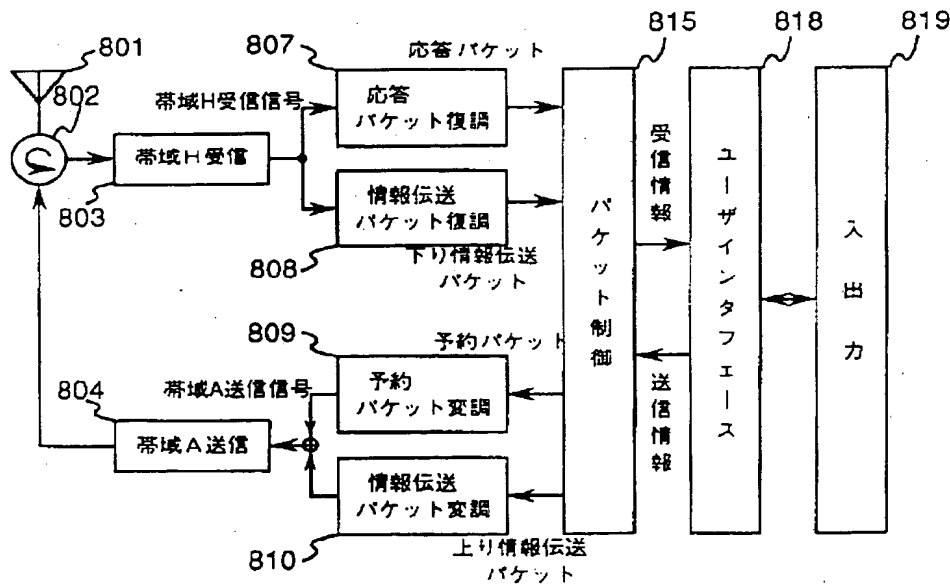
【図5】

図 5



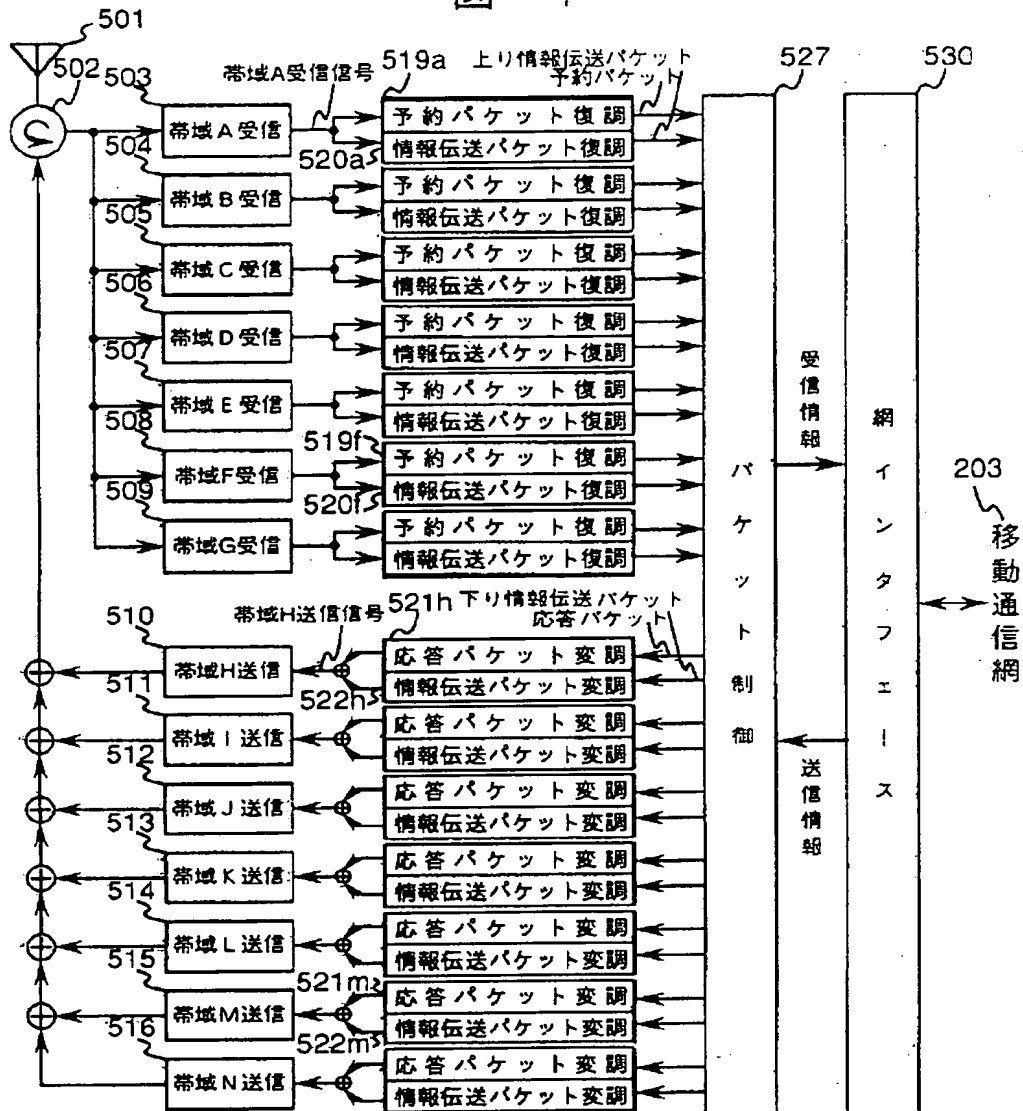
【図7】

図 7



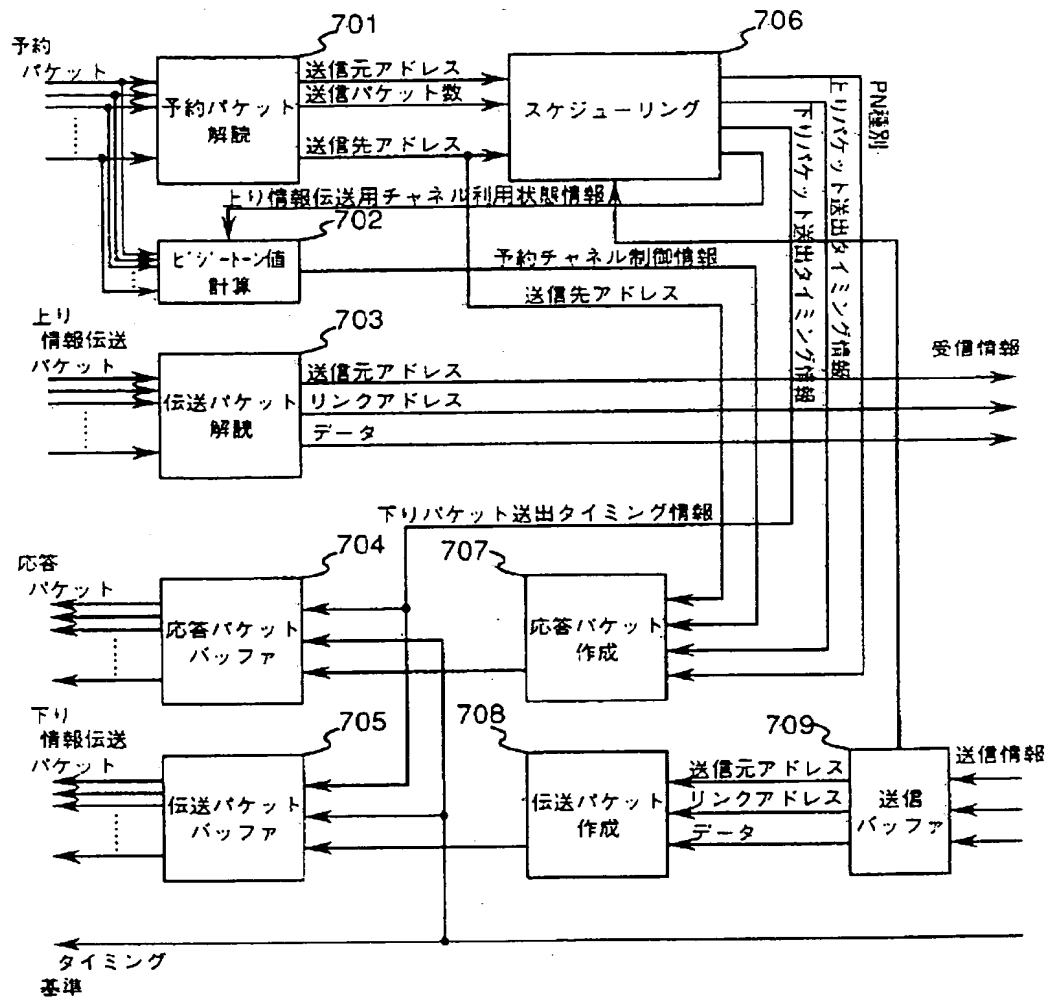
【図4】

図 4



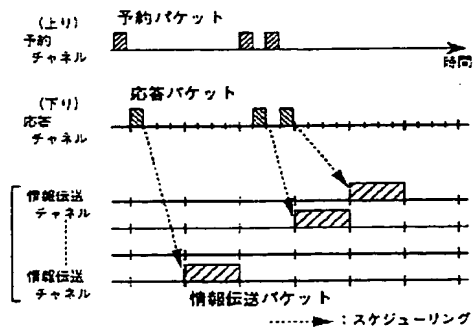
【図6】

図 6



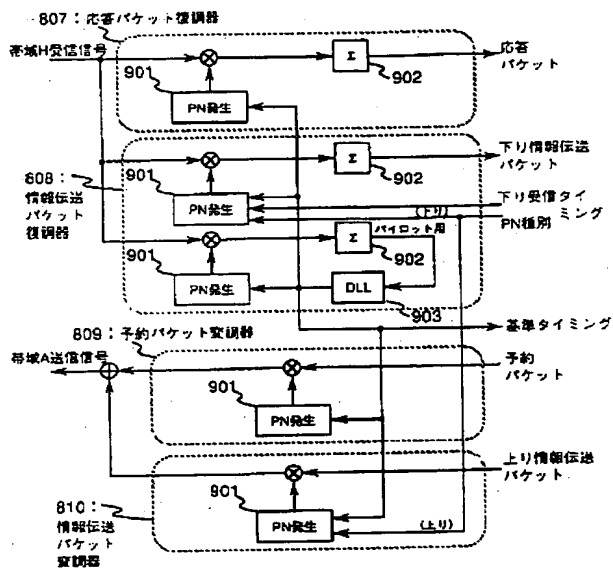
【図12】

図 12



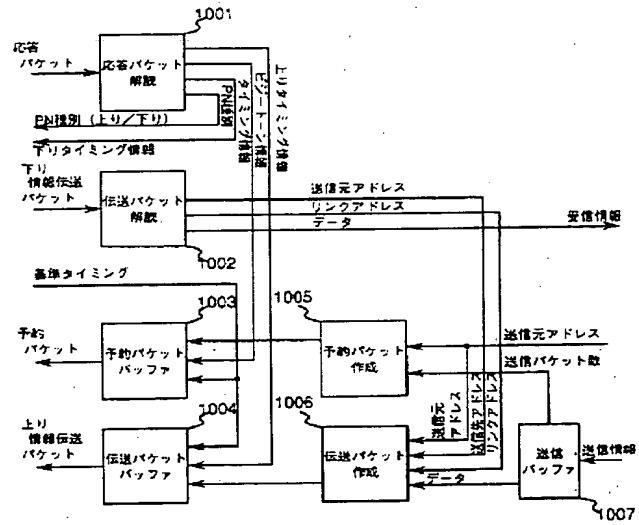
【図8】

図 8



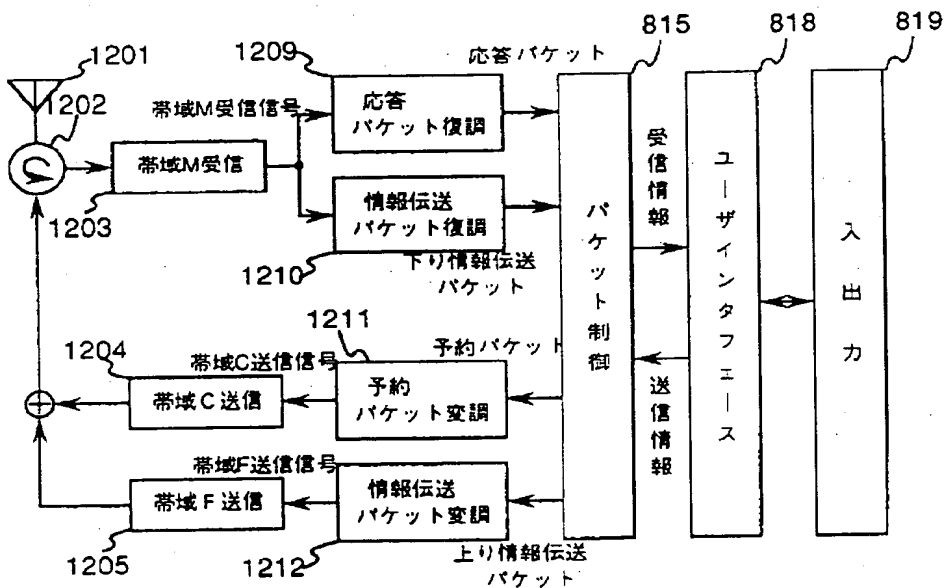
【図9】

図 9



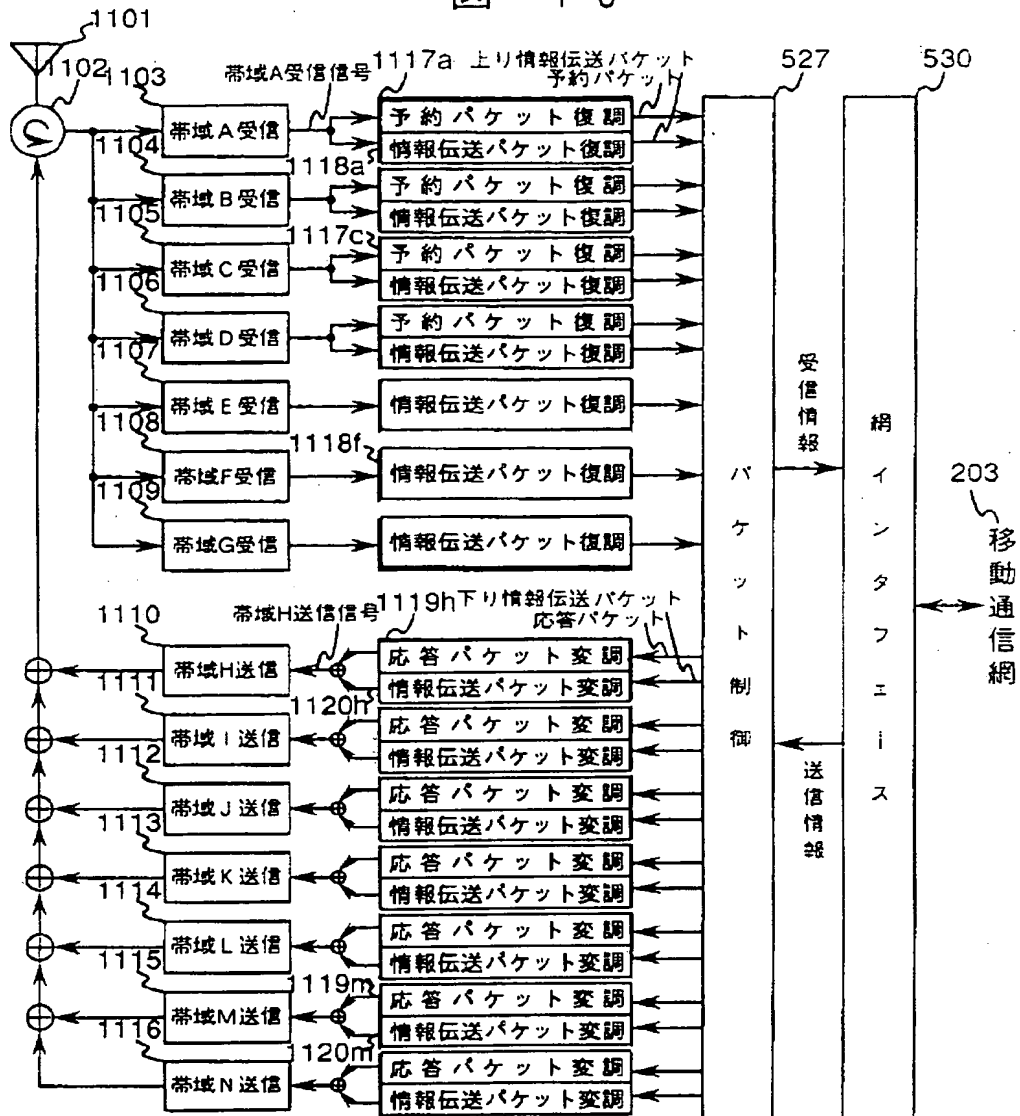
【図11】

図 11



【図10】

図 10



フロントページの続き

(72)発明者 土居 信数
 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 7 部門第 3 区分
【発行日】 平成 17 年 4 月 14 日 (2005.4.14)

【公開番号】 特開平 9-327072
【公開日】 平成 9 年 12 月 16 日 (1997.12.16)
【出願番号】 特願平 8-142449
【国際特許分類第 7 版】
H 0 4 Q 7/38
H 0 4 J 13/04
【F I】
H 0 4 B 7/26 1 0 9 N
H 0 4 J 13/00 G

【手続補正書】
【提出日】 平成 16 年 6 月 8 日 (2004.6.8)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 特許請求の範囲
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】

【請求項 1】
基地局と複数の端末装置とを含む通信システムにおける C D M A (符号分割多元接続) 通信方法であって、

上記基地局が、上記各端末装置から送信された予約パケットに応答して応答パケットを送信し、上記各端末装置が、上記応答パケットを受信して情報パケットを送信し、
上り方向の周波数帯域内に、複数種類の帯域幅のうちの 1 つをもつ複数のサブ周波数帯域と対応させて複数の搬送周波数を定義し、各端末装置毎に情報伝送速度に見合った帯域幅をもつ上り方向サブ周波数帯域を割り当て、

各端末装置が、情報パケットを上記割り当てられる上り方向サブ周波数帯域と対応する搬送周波数によって送信することを特徴とする C D M A 通信方法。

【請求項 2】
前記各端末装置が情報パケットのスペクトル拡散に使用する拡散符号として、前記サブ周波数帯域の帯域幅と対応したチップレートをもつ拡散符号を適用することを特徴とする請求項 1 に記載の C D M A 通信方法。

【請求項 3】
前記端末装置のうちの少なくとも 1 つに、前記複数種類の帯域幅のうちで最も狭い帯域幅をもつサブ周波数帯域の 1 つを上り方向の制御チャネル用として割り当てておき、

上記端末装置が、スペクトル拡散された予約パケットを上記制御チャネル用のサブ周波数帯域と対応した搬送周波数によって送信し、情報パケットを上記制御チャネル用の帯域幅とは別の帯域幅をもつ搬送周波数によって送信することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の C D M A 通信方法。

【請求項 4】
比較的広い帯域幅をもつ 1 つのサブ周波数帯域がそれより狭い帯域幅をもつ複数のサブ周波数帯域と重なるように、前記複数の搬送周波数と前記複数のサブ周波数帯域とを対応づけておくことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一に記載の C D M A 通信方法。

【請求項 5】
基地局と複数の端末装置とを含むスペクトル拡散通信システムにおける基地局であって

上記複数の端末装置のいずれかから予約パケットを受信する第1の受信手段と、
該予約パケットに応答して応答信号を送信する送信手段と、
該応答信号を受信した上記端末装置から送信される情報パケットを受信する第2の受信手段とを有し、

上記第2の受信手段は、上り方向の周波数帯域内に定義される、複数種類の帯域幅のうちの1つをもつ複数のサブ周波数帯域と対応する複数の搬送周波数のうち、情報伝送速度に応じて上記端末装置に割り当てられる上り方向サブ周波数帯域で、上記端末装置からの情報パケットを受信することを特徴とする基地局。

【請求項6】

基地局と複数の端末装置とを含むスペクトル拡散通信システムにおける端末装置であって、

上記基地局へ予約パケットを送信する第1の送信手段と、

該予約パケットに応答して上記基地局から送信される応答信号を受信する受信手段と、

該応答信号の受信に対応して該基地局へ情報パケットを送信する第2の送信手段とを有し、

上記第2の送信手段は、上り方向の周波数帯域内に定義される、複数種類の帯域幅のうちの1つをもつ複数のサブ周波数帯域と対応する複数の搬送周波数のうち、情報伝送速度に応じて該端末装置に割り当てられる上り方向サブ周波数帯域で、上記情報パケットを送信することを特徴とする端末装置。

【請求項7】

基地局が複数の端末装置との間で通信を行うCDMA通信方法であって、

上り方向または下り方向のうち少なくとも何れかの方向の通信に用いられる周波数帯域内に、複数種類の帯域幅をもつ複数のサブ周波数帯域と対応させて複数の搬送周波数を定義しておく、

各端末装置毎に、情報伝送速度に見合った帯域幅をもつ上り方向または下り方向のサブ周波数帯域を割り当て、

上記基地局と上記複数の端末との間の通信を、各端末装置に割り当てられた上記上り方向または下り方向のサブ周波数帯域を用いて行うことを特徴とするCDMA通信方法。

【請求項8】

通信に用いられる周波数帯域内に、複数種類の帯域幅をもつ複数のサブ周波数帯域と対応させて複数の搬送周波数が定義され、該複数の搬送周波数のいずれかによりCDMA通信を行う送信機であって、

送信信号を変調する変調回路と、

該変調された送信信号を送信するアンテナとを有し、

上記変調回路は、送信に用いられる搬送周波数に対応するチップレートの拡散符号によって上記送信信号を拡散することを特徴とする送信機。

【請求項9】

通信に用いられる周波数帯域内に、複数種類の帯域幅をもつ複数のサブ周波数帯域と対応させて複数の搬送周波数が定義され、該複数の搬送周波数のいずれかによりCDMA通信を行う受信機であって、

送信機から送信される信号を受信するアンテナと、

該受信信号を復調する復調回路とを有し、

上記復調回路は、該受信信号の送信に用いられる搬送周波数に対応するチップレートの拡散符号によって上記受信信号を逆拡散することを特徴とする受信機。